

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Helena Randoja

**PIIRANGUTE TEOORIA RAKENDAMINE
AS LASITA AKEN NÄITEL**

Magistritöö ärijuhtimise magistrikraadi taotlemiseks
strateegilise juhtimise erialal

Juhendajad: professor Urmas Varblane

dotsent Tõnu Roolaht

Tartu 2016

Soovitan suunata kaitsmisele
(juhendaja allkiri)

Kaitsmisele lubatud “ “..... 2016. a

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....
(töö autori allkiri)

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. PIIRANGUTE TEOORIA TEOREETILISED LÄHTEKOHAD	7
1.1. Piirangute teooria olemus	7
1.1.1. Piirangute teooria väljakujunemine.....	7
1.1.2. Piirangute mõiste ja iseloom	10
1.1.3. Piirangute teooria dimensioonid	12
1.2. Piirangute teooria protsess ja meetodikad	17
1.2.1. Piirangute teooria protsessi viis põhisammu.....	17
1.2.2. Ressursside juhtimise- ja planeerimise meetodikad	23
1.3. Mõtlemisprotsessid piirangute lahendamisel	29
2. PIIRANGUTE TEOORIA METOODIKATE RAKENDAMINE AS LASITA AKEN PIIRANGUTE VÄLJA SELGITAMISEL JA KÕRVALDAMISEL	36
2.1. Ettevõtte tutvustus ja uurimismetoodikad	36
2.1.1. AS Lasita Aken struktuur ja strateegiad	36
2.1.2. Uurimismetoodikad ja andmete kogumine	43
2.2. Põhiprotsessi analüüs ja piirangute käsitlemine	45
2.3. Järeldused ja soovitusel piirangute teooria tõhusamaks rakendamiseks aktsiaseltsis Lasita Aken	59
KOKKUVÕTE.....	64
VIIDATUD ALLIKAD	68
LISAD	75
SUMMARY	80

SISSEJUHATUS

Käesolevas töös analüüsitakse lähemalt keskmise suurusega, sesoonse mõjuga, tellimuspõhise tootmisettevõtte tulemuslikkust mõjutavaid piiranguid ja tulemuslikkuse kasvu juhtimiseks sobivaima metoodika valikut, piirangute teooria käsitlest lähtuvalt.

Ettevõtet mõjutab tugeva sesoonsuse probleem, aasta esimeses pooles on tootmine alakoormatud ja aasta teises pooles (juuni-oktoober) kõrghooajal on tootmine ülekoormatud. Ülekoormatusest tingituna pikenevad tellimuste täitmise tähtajad (kliendid loobuvad tellimast) või ületatakse tähtaegu (rahulolematud kliendid) ja tulemuseks on see, et müügipersonal ei saa (julge) müüa kõrghooajal eelarvelise plaani täitmiseks piisavalt. Kuna ettevõtte ei tooda lattu, siis tootmise koormatus sõltub otseselt ettevõtte müügitahust ja turundustegevustest. Ettevõtte müügitahutu mõjutab ebaproportsionaalselt väike ekspordi osakaal ning sellega kaasnev ülikõrge siseturu konkurents.

Selleks, et ettevõtte suudaks olla eesmärgipäraselt kasumlik on vaja teada süsteemi piiranguid ja algprobleeme, leida põhjus-tagajärg seoseid. Piirangute teooria põhineb eeldustel ja võimaldab kompleksust lihtsustades luua ettevõttest tervikpildi, et kaitsta ettevõtet määramatuste eest sobivate kaitsemehhanismide loomisega kriitilisemates kohtades.

Käesoleva töö eesmärgiks on selgitada välja piirangute teooria metoodikate tõhusa rakendamise võimalused AS Lasita Aken tulemuslikkust takistavate tegurite välja selgitamiseks ja kõrvaldamiseks.

Uurimisülesanded tulenevad magistr töö eesmärgist:

- Selgitada piirangute teooriaga seonduvaid käsitlusi ja definitsioone;
- Selgitada välja ettevõtte tulemuslikkust mõjutavad tegurid piirangute teooria vaatenurgast;

- Anda ülevaade ettevõtte põhiprotsessist ning selgitada selle olemust;
- Teostada ettevõtte piirangute väljaselgitamine;
- Sõnastada süsteemselt tegevused tulemuslikkuse suurendamiseks, läbi piirangute teooria metoodikate tõhusa rakendamise.

Saavutamaks seatud eesmärgi, on magistritöös püstitatud uurimisülesanded jaotatud kahte peatükki.

Esimeses, teoreetilises peatükis selgitatakse piirangute teooria mõistet ja sellega seonduvaid erinevaid põhimõtteid ning käsitlusi. Selgitatakse tulemuslikkuse ja piirangute teooria omavahelisi seoseid ja mõjusid. Põhjalikumalt käsitletakse piirangute iseloomu ja piirangute teooria metoodikaid piirangute leidmisel ja kõrvaldamisel.

Magistritöö teise osa esimeses alapeatükis kirjeldatakse sissejuhatavalt ettevõtet AS Lasita Aken, andes ülevaate ettevõtte kujunemisest, struktuurist ja põhiprotsessist. Põhitegevuste ülevaates keskendutakse ettevõtte kompleksuse ja keskkonnast tuleneva määramatuse kirjeldamisele. Teises alapeatükis identifitseeritakse piirangud ettevõtte põhiprotsessis, kasutades selleks piirangute teooria metoodikaid, võttes aluseks juhtumiuuringust selgunud põhiprotsessi probleemsemad situatsioonid. Kolmandas alapeatükis tehakse järeldused ja sõnastatakse soovituselised piirangute teooria tõhusamaks rakendamiseks ettevõtte eesmärgipärase tulemuslikkuse saavutamiseks.

Magistritöö raames viiakse läbi uurimus koos andmeanalüüsiga, mis koosneb nii kvantitatiivsest kui ka kvalitatiivsest uuringust. Informatsiooni kogutakse esmastest allikatest. Uurimismetoodikas kasutatakse juhtumiuuringut, kus uuritakse ilmingut tema loomulikus keskkonnas. Andmete kogumisel ja analüüsil lähtutakse vajadusest anda ettevõtte põhiprotsessi protseduuridele hinnang, kas need protseduurid on või ei ole piiranguks ettevõtte tulemuslikkuse saavutamisel, et sõnastada süsteemselt tegevused tulemuslikkuse suurendamiseks läbi selgunud piirangute kõrvaldamise või leevendamise.

Töö märksõnadeks on piirangute teooria, tulupõhine arvestus, viis põhisammu, trumm-puhver-nöör, mõtlemisprotsessid.

1. PIIRANGUTE TEOORIA TEOREETILISED LÄHTEKOHAD

1.1. Piirangute teooria olemus

1.1.1. Piirangute teooria väljakujunemine

Alljärgnevalt kirjeldatakse piirangute teooria kujunemist lihtsast lahendusest, keerukaks ja laiapõhjaliseks rakenduseks. Lisaks kirjeldatakse teooria vastavust teooriate käsitlemisele ja hea teooria omadustele ning selle kasutusse võtmist teadlaste poolt.

Piirangute teooria on juhtimisfilosoofia, mille areng sai alguse 1979. aastal, kui Goldratt ja Cox tutvustasid optimeeritud tootmisgraafikute loomise tarkvara (*Optimized Production Timetables*) (Spencer ja Cox 1995: 1496; Watson *et al.* 2007: 387). Piirangute teooria algus oli tagasihoidlik ja ajendatud lihtsast ülesandest – töötada välja kanaadikute tootmise paremaks korraldamiseks planeerimisprogramm. Füüsik dr Eliyahu Goldratt koostas naabri palvele vastavalt programmi, mis aitas lühikese aja jooksul tehase toodangut suurendada kolmekordselt.

1980. aastal tutvustas Goldratt seda lahendust APICS¹ konverentsil Ameerika Ühendriikides. Programm, alates 1982. aastast nimega optimeeritud tootmistehnoloogia (*Optimized Production Technology, OPT*), sisaldas tootmise planeerimiseks kasutatavat algoritmi, lähtudes selleks kogutud ja korraldatud andmetest, mida esitatakse vajalikus vormingus. Optimeeritud tootmistehnoloogia võimaldas tõhusalt genereerida tootmisgraafikuid piirangukohtade jaoks, kuid ei võtnud arvesse kogu organisatsiooni juhtimise filosoofiat ning eesmärki.

¹ APICS (*American Production and Inventory Control Society*) – Tarneahela ja operatsioonide juhtimise kutseliit, mis loodi 1957. aastal Clevelandis. Ametlikult sai rahvusvaheliseks assotsiatsiooniks 1961. aastal. Tänapäeval on neil 40 000 liiget üle maailma.

Sellest lähtuvalt täiendas Goldratt oma teooriat, lisades organisatsiooni printsiibi, milleks on terviklik süsteemi ning kandis tootmise temaatika üle kõikide olulistesse lülidesse organisatsiooni toimeahelas. Ta tõdes, et organisatsiooni tuleb vaadelda ahelana, mille tugevuse määrab ära tema kõige nõrgem lüli / lülid (Goldratt ja Cox 2007: 402). Piirangute teooria on seega laiapõhjaline strateegilise juhtimise tööriist, mida saab edukalt rakendada igas spetsiifilises olukorras ja mis on veelgi olulisem, see on korratav tõestatud protsess millega saab lahendada organisatsiooni kroonilisi probleeme (Smith 2000: 33). Barnard'i (2010) sõnul on piirangute teooria juhtimisfilosoofia, mille eesmärk on süsteemselt lähenedes tagada oma töötajatele mitte ainult vastuseid küsimusele „mida“, aga ka „kuidas“. Piirangute teooria aluspõhimõte on parandada organisatsiooni pidevalt ja jätkusuutlikult, läbi protsesside analüüsi, poliitika ja tavade ning nende rakendamiseks vajalike meetmete (viidatud de Souza *et al.* 2013: 5840 vahendusel). Gupta ja Boyd (2008: 993) lisavad piirangute teooriale operatsioonide juhtimise dimensiooni, läbi süsteemi transformatsiooni ja polüfunktsionaalse perspektiivi. Organisatsiooni vaadeldakse kui ahelat, milles on vastastikku sõltuvad funktsioonid, protsessid, osakonnad või ressursid, kus erinevad sisendid muundatakse erinevateks toodeteks või teenusteks nii, et läbi müügi saadakse tulu.

Piirangute teooria evolutsiooni iseloomustab Watson (2007: 400) kahetuhandete aastate alguses liikumisega nišist põhivoolu, millega kaasnes eestvedajate põlvkonna vahetus. Piirangute teooria praktikuid ja teoreetikuid ühendab organisatsioon TOCICO² (*Theory of Constraints International Certification Organization*), mis peamiselt tegeleb rahvusvahelisel tasandil piirangute teooria praktilise rakendamise standardiseerimisega. Sellest ajast muutus ka piirangute teooriasse suhtumine teadlaste poolt. Kui esimesed artiklid käsitlesid piirangute teooria võimalikku kasulikkust, siis järgmistes uuringutes keskenduti piirangute teooriat rakendavate süsteemide iseloomulikele tunnustele, et teha kindlaks organisatsioonilised parameetrid, milles piirangute teooriat on kõige mõistlikum rakendada. Üldiselt ollakse nõus, et piirangute teooria puhul on tegemist tervikliku ja pragmaatilise lähenemisega organisatsiooni pidevale arengule, mis hõlmab

² TOCICO – loodi 2001. aasta novembris Atlantas dr E.Goldratti poolt kokku kutsutud konverentsil. Tänapäeval liikumine, mis ühendab endas piirangute teooria rakendajaid, koolitajaid ja teisi selle valdkonna entusiaste.

endas erinevaid funktsioone ühtse teoreetilise käsitlusena ja töövahendite kogumit teguritele, mis takistavad saavutada organisatsiooni eesmärki. Selleks, et aga piirangute teooriat edukalt rakendada on vaja mõista konkreetseid meetodeid ja keskkonnaga seotud muutujaid. Teadlased on seisukohal, et kuna piirangute teooria meetodite kasutamine eeldab muutusi organisatsiooni filosoofias, näitajates ja tavades, siis on tippjuhtkonna toetus määrava tähtsusega piirangute teooria edukal rakendamisel.

Piirangute teooria on kogu maailmas praktikute poolt laialdaselt kasutatud (Mabin *et al.* 2003: 577), seega on põhjendatud küsimus, kui usaldusväärne on piirangute teooria. Näiteks Rahman jt (1998) leidis, et piirangute teooria on rohkem juhtimisfilosoofia, kui loodud teooria. Rakendusliku teadustöö ja juhtimisteaduse raames on Davies jt (2005: 508) uurinud piirangute teooria olemust vastavalt teaduslikule metodoloogilisele käsitlusele. Esimestena käsitlesid piirangute teooriat formaalse teooriana Gupta ja Boyd (2008: 1007), kui nad esitlesid piirangute teooriat, kui ühendavat teooriat operatsioonide juhtimisel. Piirangute juhtimisel, lähtusid nad organisatsiooni läbilaskevõimest, mida juhitakse kolme dimensiooniga: organisatsiooni mõtteviis, süsteemi tulemuslikkuse mõõtmine ja otsuste tegemine. Nad avaldasid uskumust, et piirangute teooria pakub uue paradigma operatsioonide juhtimisel, kus peamine mure ei ole mitte tõhusus, vaid organisatsiooni eesmärkide saavutamine.

Naor jt (2013) on põhjalikumalt uurinud kas piirangute teooria vastab teooria käsitlusele ja kas sellel on kõik heale teooriale kohustuslikud komponendid. Oma uuringus kasutasid nad Wackeri³ teooria ülesehituse raamistikku ja lähtusid käsitlusest, et hea teooria näitab täpselt, kuidas ja miks on suhted omavahel seotud. Uuring viidi läbi teooria nelja põhikomponendi alusel Whetteni (1989) küsimuste järgi: definitsioon (kes?, mida?), valdkond (millal?, kus?), suhted (kuidas?, miks?) ja ennustatavad väited (võiks, peaks, oleks). Nad jõudsid järeldusele, et piirangute teooria vastab hea teooria kriteeriumidele, sest sellel on kontseptuaalne definitsioon, piiritletud valdkond, suhete loomine ja prognoosid. Samas tõdesid Naor jt, et tulevikus tuleb seda valdkonda teiste kriteeriumite järgi (teised uurimise meetodid, abstraktsemalt, empiirilisel, erinevates kultuurides jne) edasi uurida (Naor *et al.* 2013: 551).

³ John G. Wackeri raamistik valiti põhjusel, et see raamistik peegeldab teadusfilosoofide seas ilmnevat ühisarusaama teooria definitiivsete komponentide ning hea teooria voorusi puudutavate tunnuste osas.

Piirangute teooria on teadlaste poolt omaks võetud, seda uuritakse järjepidevalt nii iseseisva teadusena kui ka võrdluses teiste juhtimisfilosoofiatega ja -teooriatega. Piirangute teoorial on maailmas väga palju järgijaid. Rahvusvahelised organisatsioonid korraldavad konverentse ja koolitusi piirangute teooria propageerimiseks.

1.1.2. Piirangute mõiste ja iseloom

Käesolevas alapeatükis selgitatakse piirangute mõistet, iseloomu ja omadusi erinevate autorite käsitlest lähtuvalt. Piirangud on autorite käsitlest järgi klassifitseeritud ja grupeeritud, et saada terviklik pilt erinevatest piirangutest.

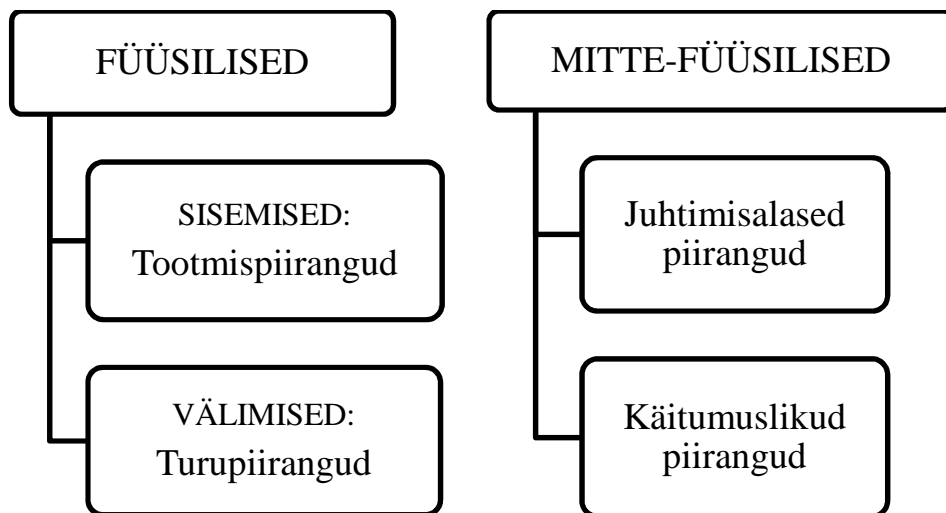
Piirang süsteemis määrab ära süsteemi jõudluse ja sellest loogiliselt järeldades saab süsteemi maksimaalse jõudluse saavutada ainult siis, kui on teada süsteemi piirangud (Pretorius 2014: 497). Igas süsteemis on vähemalt üks piirang, milleks on miski, mis takistab süsteemil saavutamast oma kõrgeimat eesmärki (Gupta ja Snyder 2009: 3709). Goldratti sõnul on pudelikael⁴ ehk piirang mistahes ressurss, mille võimsus on võrdne või väiksem, kui turunõudlus tema järele (Goldratt ja Cox 2007: 177). APCIS sõnaraamatu järgi võib piiranguks olla ükskõik missugune nähtus või tegur, mis takistab süsteemi saavutamast võimalikult häid tulemusi oma eesmärgi poole liikumisel (Watson *et al* 2007: 391). Keerukas süsteemis on tavapäraselt interaktiivsed piirangud. Süsteemi võimetus mitte taluda interaktiivseid piiranguid tuleneb kahest põhjusest, Esiteks, statistiline kõikumine, mida iseloomustavad personali probleemid, seadmete rikked ja loodetust pikemad seadistusajad, ettenägematud kvaliteediprobleemid, turunõudluse muutused, tarneprobleemid, kogus ja kvaliteet. Teiseks, sõltuvad sündmused, milleks on ressursi tagamise ja jagamise probleemid (De Souza *et al* 2013: 5844).

Tootmisvõimsus on tootmisressurssidega seotud väljalase ja selle väljund peab olema piisav, et rahuldada süsteemi nõudlust. Piirangute teooria kontekstis käsitletavat võimsused on tootmisvõimsus (*productive capacity*), kaitsevõime (*protective capacity*) ja ülemäärane tootmisvõimsus (*excess capacity*) (Betterton ja Cox 2009: 67).

⁴ Pudelikaela mõiste sobib metafoorina füüsiliste piirangute konteksti. Kuna seda kasutatakse ka mittefüüsiliste piirangute puhul, jõudis Goldratt oma raamatus „Eesmärk“ (*The Goal*) tõdemusele, et mõistlikum on kasutada pudelikaela asemele sõna piirang (Goldratt ja Cox 2007: 366)

Tootmisvõimsus võib olla tootlik või rakenduseta. Rakenduseta tootmisvõimsus jaguneb kaitsevõimeks ja ülemääraseks tootmisvõimsuseks (Cox *et al* 2012: 98). Kaitsevõime, mida nimetatakse ka sprint-võimsuseks („*sprint*“ *capacity*) väljendub ressursis, mis on vajalik piirangu ekspluateerimiseks ja süsteemi läbilaskevõime kaitsmiseks. Kaitsevõime peab olema saadaval enne kui katkestused ilmnevad või kui süsteem vajab ressursivõimsuse kasvu ootamatu lühiajalise turunõudluse rahuldamiseks. Süsteemi läbilaskevõime ja lubatud tähtaja tagamiseks omavad kaitsevõimet mitte-piirangud (*non-constraints*), mis talletavad piisava ressursivõimsuse enne piirangu asukohta (Cox *et al* 2012: 102-103). Ülemäärane tootmisvõimsus on võimsus, mida ei kasutata tootmisel ega läbilaskevõime kaitsmisel (Cox *et al* 2012: 52). Coheni (2008: 97) sõnul ei ole masinad süsteemi võimsuse piiranguks, kui neil on rohkem kui 30% vaba ressursi.

Gupta ja Boyd (2008: 993) liigitavad piirangud oma olemuselt füüsilisteks (*physical*) ja mitte-füüsilisteks (*non-physical*) (vt Joonis 1). Füüsilised piirangud omakorda jagunevad sisemisteks piiranguteks, mille puhul ressursivõimsused ei kata nõudlust (tootmisvõimsuste nappus, tootmisaja piirang) ja välimisteks, mille puhul nõudlus on väiksem kui ressursivõimalused (turumahu puudumine).



Joonis 1. Piirangute klassifitseerimine Gupta (2003: 650) ja Gupta ja Boyd (2008: 993) käsitleluse järgi. Autori koostatud

Mitte-füüsilised piirangud on juhtimisega seotud piirangud (halb või ebapädev juhtimispoliitika) ja käitumuslikud probleemid (apaatia, tööülesannete eiramine,

tööluusid jne) (Gupta 2003: 650, Chou *et al* 2012: 4687) ning ka halb toodete kvaliteet ja halvad suhted tarnijatega (Gupta *et al* 2010: 870).

Cohen (2008: 42-43) liigitab piirangud väljalaske piiranguteks ja käitumisega seotud piiranguteks. Väljalaske piirangud on võimsuse piirang (nõudlusele ei ole piisavalt võimsust või ressursi), tähtaja piirang (tellimise täitmise tähtaegaeg on kliendi jaoks liiga pikk võrreldes konkurentidega või turunõudlusega) ja turupiirang (ei ole piisavalt tellimusi klientidelt). Käitumisega seotud piirangud on kvalitatiivse iseloomuga, kus piiranguks on „valede“ asjade tegemine (soovimatu käitumine).

Coman ja Ronen (2007: 780) eristavad omakorda taktikalisi ja strateegilisi piiranguid. Taktikalised piirangud on lühiajalise mõjuga sisemised piirangud, mis takistavad organisatsiooni saavutada tulu kasvu. Taktikalisi piiranguid käsitletakse keskastme juhtimistasandil ja organisatsiooni tulu tõstetakse ilma oluliste struktuurimuutusteta. Strateegilised piirangud on pikema perspektiiviga ja seotud ärivaldkonna piirangutega. Strateegiliselt käsitletakse piiranguid organisatsiooni kõrgeimal tasandil ja need on enamasti seotud struktuuriliste ning juhtimispoliitiliste piirangutega. Piirang võib avalduda, kas lokaalselt (konkreetne organisatsioon), strateegiliselt (on ühine enamikule konkurentidele turul) või ärimudelil põhinevalt (ärivaldkonnast lähtuv) (Spector 2011: 3393). Hu jt (2010: 5232) lisavad piirangutele nende kaalukuse määra. Erinevatel tööprotsessi tasemetel on piirangukohal süsteemile, kui tervikule ja - tulemusele erinev mõju.

Kõik, mis piirab süsteemi jõudlust ja on takistuseks tulemuse saavutamisel on piirang. Ei ole oluline missugune on piirang või kus piirang asub, vaid on tähtis teadvustada, et piiranguid ei tohi jätta tähelepanuta ja nendega tuleb arvestada. Selle peab omaks võtma iga organisatsioon.

1.1.3. Piirangute teooria dimensioonid

Käesolevas alapeatükis analüüsitakse piirangute teooria kolme dimensiooni. Iga dimensiooni juures tuuakse välja peamised traditsioonilised käsitlused ja erinevate autorite aspektid. Põhirõhk on organisatsiooni hoiakute ja näitajate käsitlemisel. Lühidalt analüüsitakse piirangute teooria metoodikaid.

Aasta aastalt on piirangute teooria arenenud edasi integreeritud juhtimisvahendite kogumiks, sidudes omavahel kolm valdkonda: tulemuslikkuse mõõtmine; tootmine/logistika⁵ ja probleemide lahendamine läbi mõtlemisprotsesside (Watson *et al.* 2007: 387).

Organisatsiooni, kui süsteemi seisukohast esindab piirangute teooria kolme dimensiooni (Boyd ja Gupta 2004: 352, Gupta ja Snyder 2009: 3708-3709):

- mõtteviis (*Mindset*) ehk hoiakud organisatsioonis,
- mõõtmised (*Measurements*) ehk näitajad organisatsiooni juhtimisel,
- metoodika (*Methodology*) ehk süsteemi pideva täiustamise protsess.

Piirangute teooria mõtteviisi, mõõtmisi ja metoodikat koos nimetatakse tulupõhiseks maailmaks (*throughput world thinking*), mis tähendab, et organisatsiooni kõik allüksused peavad koos mõtlema kuidas identifitseerida ja optimeerida süsteemi piiranguid, et seeläbi saavutada organisatsiooni eesmärk teenida raha, rikkumata sealjuures vajalikke tingimusi nüüd ja tulevikus. Allüksuste erinevaid otsuseid (sh hinnakujundus ja tootevalik) tuleb hinnata läbi nende mõju süsteemi tulule (esimene prioriteet), varudele (teine prioriteet) ja kolmandana üldkuludele (Gupta *et al* 2013: 309).

Piirangute teooria peamine eeldus on mõtteviisis, et igal organisatsioonil on eesmärk. Goldratti (2007: 92) sõnul on organisatsiooni eesmärk, teha rohkem raha nüüd ja tulevikus, sealjuures rikkumata teatud vajalikke tingimusi. Seeläbi sõnastatakse ka organisatsiooni eesmärk: suurendada tulu, samaaegselt vähendades laoseisu ja tegevuskulusid ning tõstetakse aktsiate väärtust (Pass ja Ronen 2003: 715). Vajalike tingimuste all mõistetakse rahulolu pakkumist töötajatele ja klientidele (turule) nüüd ja tulevikus (Gupta ja Snyder 2009: 3708, Gupta 2004: 355). Kohli ja Gupta (2010: 38) märgivad, et väikeettevõtted ei tohiks lasta toodete kvaliteedil ja sellega seotud klientide rahulolul ning töökeskkonnaga seotud töötajate turvalisusel saada piiranguks suurema kasumi saavutamisel.

⁵ Piirangute teooria meetodid on rakendatavad ka tootmise ja teeninduse alldistsipliinide, nagu projektijuhtimine, jaekaubandus, tarneaahelajuhtimine, protsesside täiustamine ning erinevate tootmiskeskondade kontekstis.

Piirangute teooria mõtteviisi järgi peab organisatsioon pühenduma uutele algatustele, nagu näiteks tootearendus ja uued turud, kasutades selleks võimalikult palju olemasolevaid ressursse. Turu perspektiivi puhul lähtutakse sisemisest turule orienteeritusest ja turule orienteeritusest laiemalt (sh tarnijad, kliendid, konkurendid) (Gupta *et al* 2013: 307). Kohli ja Gupta (2010: 39) sõnul on turule suunatud tegevuste prioriteedid (kahanevas järjekorras) kvaliteet, paindlikkus, töökindlus ja tõhusus.

Mõõtmised väljendavad süsteemi tulemuslikkust, sest kogu süsteemi tegevus piirangute teooria kontekstis ei ole suunatud mitte kulude vähendamisele, vaid tulude suurendamisele (Goldratt ja Cox 2007: 362, Gupta *et al* 2013: 307). Tulupõhine arvestus (*throughput accounting, TA*) vastandub seetõttu tavapärasele kulupõhisele majandusarvestusele, mis näeb ette kulude vähendamist, kus hinnatakse organisatsiooni eesmärkide saavutamist puhaskasumi (*Net Profit, NP*), investeeringutasuvuse (*Return on Investment, ROI*) ja rahavoo (*Cash Flow, CF*) näitajate alusel. Goldratt väidab, et kulupõhise arvestuse rakendamine organisatsiooni tulemuslikkuse mõõtmisel, omahinna määramisel ja investeeringuotsuste tegemisel annab eksitavaid või valeandmeid, mis ei ole kooskõlas organisatsiooni eesmärkidega (Watson *et al* 2007: 393). Smith (2000: 44) selgitab, et traditsiooniline finantsarvestuse teooria sobib varasema tegevuse kohta aruannete koostamisel, kuid meetmed, mis on vajalikud tulu ja rahavoogude suurendamiseks nüüd ja tulevikus, ei ole samad, mis ettevõtte ühikuhinna minimeerimine ja lühiajalise puhaskasumi maksimeerimine.

Et vältida lõhet organisatsiooni finantsnäitajate ja allüksuste (tehase tootmistasand) näitajate vahel, soovivad Goldratt ja Cox (1984: 362) kasutada kolme tulemuslikkuse näitajat:

1. tulu (*Throughput, T*) - süsteemi läbilaskevõime, mida käsitletakse piirangute teoorias tuluna ja väljendatakse rahaliselt müügihinna ja muutuvkulude vahena. See on määr, millega süsteem genereerib raha müügi kaudu, sest kui midagi toodetakse aga ei müüda, siis ei ole ka tulu. See tähendab, et toode tuleb toota (operatsioonid), välja müüa (turundus ja müük) ja kajastada finantsaruandluses (Gupta *et al* 2013: 2013).
2. laoseis (*Inventory, I*) - piirangute teooria kontekstis on see osa varadest mida töödeldakse, et maha müüa. Siia kuuluvad sisseostetud toormaterjalid ja osad,

lõpetamata toodang ja valmistoodang laos, ehk kõik mis on raha all kinni. Piirangute teoorias kajastatakse materjale ostuhinnas millele ei ole juurde lisatud tootmisprotsessi käigus lisandunud lisaväärtust (Gupta ja Boyd 2008: 996).

3. tegevuskulud (*Operating Expense, OE*) - kulud mida süsteem kasutab selleks, et muuta laoseis tuluks. Siia kuuluvad palgakulud, püsikulud, amortisatsioon jne (Gupta 2003: 650).

Pass ja Ronen (2003: 715) lisavad turupiirangu tulemuslikkuse mõõtmistena ka tootmisaja (*lead-time*), kvaliteedi ja maksetähtaja (*due-date performance*).

Tulupõhine arvestus on väga konservatiivne tulu arvestamisel, sest tulu kajastatakse alles pärast müüki kliendile mitte tarneahela järgmisele lülile. Noreeni jt (1995) sõnul materjalide varud kajastatakse olenemata toodete valmiduseastmest ostuhinna alusel, sest nii ei teki näilist kasumit, mis tuleneb mõningate kulude edasilükatud kajastamisest (viidatud Watson et al 2007: 394 vahendusel). Tegevuskulusid käsitletakse tulupõhises arvestuses püsikuludena kindla (tavaliselt lühikese) perioodi vältel, et vältida eksitavat või ebaõiget teavet, mis tuleneb kaudsete või mitte-muutuvkulude jaotumisest. Väga oluline on mõista, et piirangukoha masinatele ja piiranguvabadele masinatele tuleb arvestada erinevad tulemuslikkuse näitajad, sest piirangukohas on tootmisgraafikust kinnipidamine ja tõhusus asjakohased, kui täiemahuline tootmine piiranguvabades kohtades tekitab vaid liigset laoseisu.

Kuna allüksuse (tehase) tasandi näitajad ei väljendu otseselt protsessi tasandil, soovitab Goldratt (1988) tulemuslikkuse traditsiooniliste näitajate asemel kasutada kolme protsessi tasandi näitajat: tulu raha-päev (*throughput dollar day*), laoseisu raha-päev (*inventory dollar day*) ja kohaliku tasandi tegevuskulud (*local-operating-expence*) (viidatud Watson et al 2007: 393 vahendusel).

Gupta ja Boyd (2008: 1004) sõnul saab väljendada piirangute teooria näitajate kaudu erinevaid majandusnäitajaid:

$$(1) \quad NP = T - OE$$

$$(2) \quad ROI = \frac{T-OE}{I}$$

$$(3) \quad P = \frac{T}{OE}$$

$$(4) \quad TO = \frac{T}{I}$$

Kus, NP – puhaskasum (*Net Profit*),

T – tulu (*Throughput*),

I – laoseis, investeeringud (*Inventory*),

OE – tegevuskulud (*Operating Expense*),

ROI - investeeringute tasuvus (*Return on Investment*),

P – tootlikkus (*Productivity*),

TO – käive (*Turnover*)

Piirangute teooria metoodika haldab Gupta ja Boydi (2008: 997) sõnul organisatsiooni kolmel erineval protsesside juhtimise tasandil. Kõige kõrgemal tasandil näeb piirangute teooria süsteemis kõiki toiminguid omavahel seotuna ning piirangute juhtimiseks kasutatakse viite põhisammu (*five focusing steps*). Teisel, operatsioonide tasandil tegeletakse toodete voolu skeemi ja VATI analüüsiga ning kolmandal, üksikasjalikul planeerimise tasandil, aga trumm-puhver-nöör-metoodikaga ja puhvrite juhtimisega (Gupta ja Boyd 2008: 997).

Teises metoodilises dimensioonis tegeletakse komplekssete probleemide lahendamisega läbi sokraatilise meetodi (*Socratic Method*) mõtlemisprotsesside (*thinking processes*) abil. Schragenheimi ja Dettmeri (2000) sõnul pakuvad mõtlemisprotsesside vahendid kindlapiirilisi ja süstemaatilisi meetodeid juhtimispõhimõtetega seotud struktureerimata äriprobleemide väljaselgitamiseks ja lahendamiseks (viidatud Watson *et al* 2007: 395 vahendusel).

Piirangute teooria dimensioonid kirjeldavad ära piirangute teooria rakendamise peamised aspektid ning annavad juhised kus ja kuidas piirangute teooriat kogu süsteemis kasutada. Täpsemalt käsitletakse piirangute teooria metoodilisi dimensioone käesoleva töö järgmistes peatükkides.

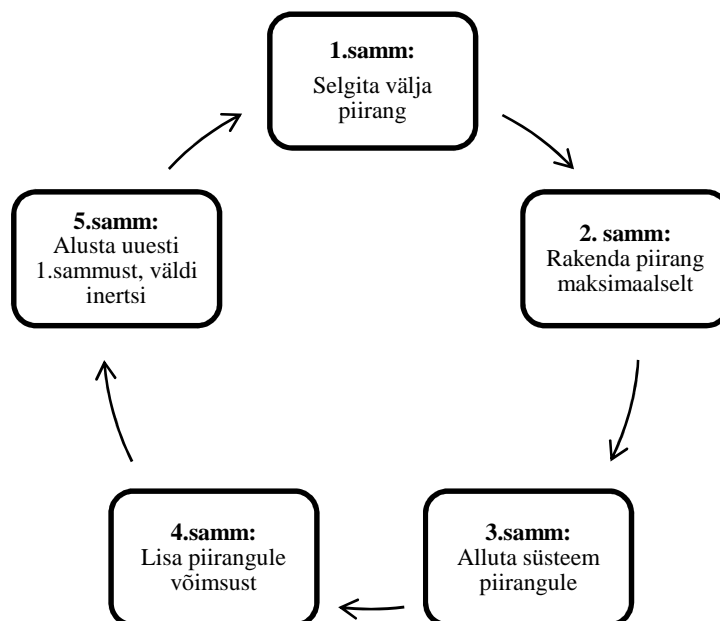
1.2. Piirangute teooria protsess ja metoodikad

1.2.1. Piirangute teooria protsessi viis põhisammu

Selles alapeatükis selgitatakse piirangute teooria viie põhisammu protsessi olemust, nende rakendamise tingimusi ja tulemusi. Iga põhisammu on analüüsitud traditsioonilisest käsitlusest lähtuvalt ja uudsena piirangu iseloomust lähtuvalt. Lisaks tuuakse välja ja selgitatakse viie põhisammu kahte eeltingimust.

Piirangute teooria rakendamist süsteemi piirangute identifitseerimiseks käsitletakse metodoloogiliselt viie põhisammu kaudu, mis võimaldavad saadud informatsiooni baasil liikuda otsustamise protsessis põhiandmetest järgmisele tasemele (Pretorius 2014: 499). Gupta (2004: 361) sõnul on viiel põhisammul igal ajahetkel kõige kiirem ja suurem mõju piirangutele ning need aitavad siduda organisatsiooni allüksuste käitumist ja otsustada eesmärkide üle (Huang *et al* 2014: 534).

Piirangute teooria viie põhisammu metoodikat on juhtimisfilosoofilises teaduskirjanduses käsitletud arvestataval hulgal. Kõige esimesena kirjeldas viit põhisammu Goldratt (1984) oma novellis „Eesmärk“ (Goldratt ja Cox 2007: 366). (vt Joonis 2).



Joonis 2. Piirangute teooria viie põhisammu metoodika (Goldratt ja Cox 2007: 366). Autori koostatud.

Organisatsiooni iga allüksus peab püüdma olla tõhusam ja eeldama, et parandused allüksustes aitavad kaasa kogu süsteemi parandamisele (Gupta *et al* 2013: 313). Ainult jõuline sekkumine piirangutesse omab olulist ning kohest mõju kogu süsteemile ja selle abil saab kasutada ressursse kõrgeima tootmisvõimsuse rakendamiseks (Darlington *et al* 2015: 493). Goldratt on öelnud, et piirangute murdmiseks on vaja arendada üksikasjalikud meetmed, kuidas viite põhisammu kasutada (Pretorius 2014: 499). Viie põhisammu metoodika ei keskendu ainult piirangutele, vaid ka mitte-piirangutele ning selle ressursside tõhusamale ärakasutamisele (Gupta ja Boyd 2008: 999).

Esimene põhisamm - selgitada välja süsteemi piirang. Esimese sammuna tuleb väärtusahelat analüüsides välja valida piirangu asukoht ja leida üks tegur, mis piirab süsteemi jõudlust ning mõjutab vajalikke tingimusi (Gupta *et al.* 2013: 313). Ei ole oluline missuguse iseloomuga on piirang, pigem on oluline kus see piirang paikneb, sest süsteemi tuleb käsitleda tervikuna, kus iga allüksus peab tagama eesmärgi poole liikumise. Piirangu kindlaks tegemiseks tuleb Chou jt (2012: 4687) sõnul saada vastus küsimusele, mis ressurss, kui seda oleks rohkem, võimaldaks süsteemil kiiremini saavutada oma eesmärgi.

Gupta jt (2013: 315) toovad välja, et kui piirangut ei ole selgeks tehtud, siis ei ole ka teada kui palju ja kuhu tuleb ressursse lisada. Golmohammadi (2015: 39) lisab, et kui on rohkem kui üks piirang, võib olla keerukas eristada missugune neist on primaarne. Seetõttu tuleb luua terviklik tootmise ajakava (*master production scheduling, MPS*), milles võrreldakse tegeliku ja nõutava ressursi erinevust. Ressurss, mis limiteerib väljatulekut, ei pruugi olla süsteemi piiranguks, sest selle ressursi kõrgeim koormus ei ületa tema suutlikkust. Mida rohkem tasakaalus on tootmisprotsess, seda paremini on tootmisprotsess juhitud ja piirangud käsitletavad.

Schragenheimi ja Dettmeri (2001) sõnul mõjutavad igat organisatsiooni turupiirangud, sest organisatsiooni eesmärk on teenida tulu. See tähendab, et iga organisatsioon peab allutama oma otsused turu nõuetele ja trendidele, sõltumata nende mahust (Pass ja Ronen 2003: 716). Turupiirang ei tähenda ainult teostamata müügitehinguid ja kliendilojaalsust, vaid ka kokkupuudet turu kõikumistega ja võimsusele kulutatud raha kasutamata jätmist (Pretorius 2014: 503).

Cohen'i (2009:47) sõnul piirangu asukoht lähtub valitud turu suurusest, sest tavaliselt on organisatsiooni võimsus väiksem, kui üldine turunõudlus. Sellisel juhul eksisteerib alati sisemine piirang, sest tellimusi on rohkem vastu võetud, kui organisatsioonil on võimsust. Tellimusi vastu võttes ei tohi organisatsiooni võimsust ülekoormata ning Cox'i ja Spencer'i (2012: 102-103) sõnul tuleb lähtuda süsteemi kaitsevõimest. See tähendab, et organisatsioon vajab suuremas mahu mitte-piirangud, et ohutult toime tulla mistahes sisemiste häiretega ning tagada klientide usaldusväarsus. Turgudel kus kliendid on kogenud teeninduse kõrget taset (kvaliteet, tarnekindlus, lühikesed tarneajad), saab küsida kõrgemat hinda ja teenida kõrgemat kasumit.

Organisatsioon peab olema vastuvõtlik turukõikumistele ja seetõttu monopoolne positsioon ei soosi operatiivset kohandumist turunõudluste muutumisel. Majanduskasv organisatsioonis saab toimuda juhul, kui valitakse turg, mille nõudlus on organisatsiooni võimsusest suurem. Sealjuures tuleb jälgida, et mitte-piirang (sisemine suutlikkus) ei muutuks piiranguks, kui hakatakse suuremalt turult rohkem tellimusi vastu võtma (Pretorius 2014: 503-504). Alalised turupiirangud on teadus- ja arendustegevus ning turundus ja müük, mis takistavad kiiret kohandumist turumuutustega (Pass ja Ronen 2003: 716).

Kui algupäraselt on piirangu identifitseerimisel oluline ainult piirangu asukoht, siis Pretorius (2014: 501) lisab 1. põhisammu käsitusse ka piirangu iseloomu. Piirangu asukoha tuvastamise järel tuleb liikuda vahepunkti A, kus tuleb kindlaks teha, kas piirang on füüsiline, juhtimisalane või käitumuslik. Kui tuvastatud piirang on füüsiline, tuleb edasi minna 2. põhisammuga. Kui tuvastatud piirang on juhtimisalane või käitumuslik tuleb jätkata esimese alternatiivse 4. sammuga, mille käigus kujundatakse uus poliitika või muudetakse käitumist. Kui see samm on täidetud, saab edasi liikuda 5. põhisammu juurde.

Teine põhisamm – piirangukoha maksimaalne rakendamine. Teise põhisammuna tuleb piirang maksimaalselt ära kasutada. Juhitakse ainult piirangukohta ja tehakse ainult seda, mida seal teha saab (Pretorius 2014: 497). Piirangu ekspluateerimise käigus kasutatakse piirangu ressursse maksimaalset, suurendades läbilaskevõimet ilma tegevuskulude kasvu ja raha investeringuta (Kohli ja Gupta 2010: 40). Selleks tuleb elimineerida tuleb kõik raiskamised, ebaproduktiivsed ajad ja - tegevused (Chou *et al*

2012: 4687), ning vaadata üle tootevalik, et olemasolevaid ressursse saaks kasutada optimaalselt ja eelarve piires (Gupta *et al* 2013: 314-315).

Piirangu ekspluateerimisel tegeletakse ainult füüsiliste sisemise ja turupiirangutega. Käitumisega seotud piirangutele seda sammu ei kohaldata. Juhtimisega seotud piirangud, tuleb asendada poliitikaga, mis toetavad tulu kasvu (Rahman 2002: 811).

Turupiirangute rakendamisel on Passi ja Roneni (2003: 716) sõnul tegevused jaotatud kolme kategooriasse, milleks on tõhususe parandamine (operatiivne), tulemuslikkuse parandamine (väärtuse lisamine) ning poliitiliste ja näiliste piirangute likvideerimine. Püsivate turupiirangute puhul püütakse tavapäraselt saada rohkem müügitellimusi toodetele ja teenustele ning tegeletakse rohkemate klientidega. Turupiirangute maksimaalseks rakendamiseks, tuleb tegevused suunata tuumikkompetentsidele⁶ (teadus- ja arendustegevus ning turunduse ja müük) fokuseeritud strateegiale. Keskenduda tuleb uute ideede välja valimisele ja nende prioriseerimisele ning turgude segmenteerimisele ja diferentseerimisele (Pass ja Ronen 2003: 717). Tuleb leida optimaalne tootevalik, sest see on üks võimalus, kuidas süsteemi piirangut paremini ära kasutada (Gupta *et al* 2013: 315).

Kolmas põhisamm – süsteemi allutamine piirangukohale. See samm tegeleb mitte-piirangutega, et toetada piirangukoha tööd. Mitte-piirangutel on rohkem võimsust, kui piirangutel ja nendes kohtades ei tohi rohkem teha tööd kui piirangule on vajalik, sest mittevajalik töö ei tähenda müüki ja tulu ei teki. Mitte-piirangu jõudlus ei ole oluline, oluline on vaid piirangu jõudlus, seega kogu süsteem allutatakse piirangukohale, sest see takistab süsteemi kogutoodangut. Pretorius (2014: 497) väidab, et süsteemi allutamisega piirangukohale lõpetatakse raiskamine, maksimeeritakse reageerimis-suutlikkus ja rakendatakse optimaalne tootevalik, sest kogu süsteem tegeleb ainult sellega, mida mõistliku aja jooksul on võimalik realiseerida st rahaks teha.

Pretorius lisab 3. põhisammu juurde vahepunkti B, et selgitada välja kas valiti õige füüsiline piirang, sest vale piirangu valimisel piirangukoha maksimaalne rakendamine

⁶ Tuumikkompetentsid on organisatsiooni ainulaadsed võimed, mida ei saa kergesti imiteerida ja mis annavad konkurentsieelise, luues ja pakkudes klientidele lisandväärtust oma valdkonnas (<http://www.businessdictionary.com/definition/core-competencies.html>)

ja süsteemi allutamine ei anna tulemust. Kui allutamine ei ole võimalik, siis valiti vale piirang ja tuleb liikuda tagasi 1. põhisammu juurde. Kui allutamine on võimalik tuleb liikuda järgmisse vahepunkti C, kus tuleb otsustada kas piirang on kaotatud või seda saab kaotada. Kui piirang ei ole kaotatud või seda ei saa kaotada, tuleb liikuda vahepunkti D, kus tuleb otsustada, kas süsteemi võimsus on rahuldav. Kui süsteemi võimsus on rahuldav, siis tuleb piirang uuesti maksimaalselt rakendada (2. põhisamm) ja mitte-piirangud allutada piirangule (3. põhisamm). Kui süsteemi võimsus ei ole rahuldav, siis tuleb piirangu jõudlust 4. põhisammuga tõsta (Pretorius 2014: 501).

Kui piirang on või saab vahepunktis C kaotatud, tuleb liikuda edasi vahepunkti E juurde, kus tuleb strateegiliselt otsustada, kas piirang jääb samasse kohta või muudab asukohta. Kui asukoht muutub, siis tuleb jätkata 5. põhisammuga, kui aga ei muutu, siis tuleb jätkata teise alternatiivse 4. sammuga, millega tõstetakse mitte-piirangute võimsust, mis on saanud või võivad saada süsteemi piiranguks. (Pretorius 2014: 502).

Neljas põhisamm – piirangukohale võimsuse lisamine. Kui süsteemi parandamiseks ei piisa piirangu maksimaalsest rakendamisest ja mitte-piirangute allutamisest, siis tuleb tõsta piirangu füüsilist võimsust. Tavaliselt lisatakse piirangukohale ressursilist (inimesed, seadmed) võimsust ja piirang kaob ära või tekib teises kohas. Turupiirangu võimsuse tõstmiseks on vaja uut turundust, müügivõimsust, uusi tooteid ja ligipääsu uutele turgudele, turusegmentidele.

Kui põhisammud 2 ja 3 ei vaja rahalisi kulusi ja on kiire tulemusega, siis piirangukoha võimsuse tõstmine võib vajada investeringuid või muid kulusi, mida ei ole võimalik piisavalt kiiresti teha (Pretorius 2014: 498). Gupta ja Boyd (2008: 1000) lisavad, et piirangule võimsuse lisamine tuleb otsustada strateegiliselt, sest seda ei ole vaja alati ilmtingimata teha.

Kuna sama piirang võib tekkida uuesti samas kohas, aga veel kõrgema võimsuse vajadusena, siis Pretorius'e (2014: 502) käsitluses tuleb 4. põhisammu juurest liikuda vahesammu C juurde, et hinnata piirangu kadumist ja liikuda vastavalt hinnangule selle vahepunkti juurest edasi. Kui teine alternatiivne 4. samm on täidetud, siis on süsteemi jõudlus kasvanud ilma, et piirangu asukoht oleks muutunud.

Viies põhisamm – kui eelmiste sammude käigus piirang kaob, tuleb minna tagasi 1. põhisammu juurde ja alustada algusest, kuid mitte lasta tekkida inertsil. See samm kontrollib kas piirang on kaotatud ja kui see on nii, siis tuleb alustada uue piiranguga (Pretorius 2014: 497; Goldratt ja Cox 2007: 366).

Inertsit mõistetakse piirangute teooria kontekstis mitmel erineval moel: piirangu purustamise inerts annab põhjust rahuloluks ja enam ei pöörduta tagasi esimese sammu juurde või tegevusetus vanade põhimõtete eemaldamisel peale piirangu ekspluateerimist ja süsteemi allutamist. TOCICO definitsiooni kohaselt on paljud inimesed kohustatud inertsist täitma ülesandeid, mille põhjusi ei ole enam olemas (Cox *et al* 2012: 50).

Viies samm nõuab Pretoriuse (2014: 498) sõnul seega, et süsteemi tuleb näha kui uut süsteemi ja kõik vanad põhimõtted tuleb seada küsimärgi alla. Kõik vanad nii füüsilised, kui ka juhtimisalased ja käitumisega seotud piirangud peavad olema eemaldatud, vältides inertsit ning siis hakatakse välja selgitama uut piirangut, et tagata pideva arengu protsess.

Coman ja Ronen (2007: 782) kandsid viis põhisammu üle organisatsiooni ärivaldkonnale tuumikkompetentsidest lähtuvalt:

- 1.samm – identifitseeri organisatsiooni piirangud,
- 2.samm – identifitseeri ärivaldkonna strateegilised piirangud,
- 3.samm – analüüsi erinevust organisatsiooni ja ärivaldkonna piirangute vahel,
- 4.samm – kirjelda organisatsiooni tegevuskava ärivaldkonnas,
- 5.samm – käivita tegevuskava ja jälgi selle tõhusust.

Ronan ja Spector (1992) lisasid viiele põhisammule kaks eeltingimust, mis tulenesid aluspõhimõtetest, et igal organisatsioonil peab olema eesmärk ja näitajad mille alusel hinnata tulemust. Watson jt (2007: 391) märkisid, et esimese eeltingimusega määratletakse uuritav süsteem ja tehakse kindlaks eesmärk. Pretorius (2014: 497) lisas, et eesmärgita ei saa piiranguid tuvastada, kuna piirangud on need, mis takistavad süsteemil saavutamast oma kõrgeimat jõudlust. Teise eeltingimusega määratletakse näitajad, mis aitavad süsteemil seda eesmärki saavutada (Watson *et al* 2007: 391). Need näitajad peavad võimaldama hinnata olemasoleva tulemuslikkuse taset ja viie põhisammu sekkumiste mõju (Pretorius 2014: 497). Viie põhisammu metoodikat koos

kahe eeltingimusega nimetatakse organisatsiooni pideva arengu protsessiks (*Process of On Going Improvement, POOGI*).

Viis põhisammu on piirangute teooria rakendamise alus. Selle kaudu identifitseeritakse süsteemis piirangud, rakendatakse piirangukohad maksimaalselt, allutatakse kogu süsteem piirangukohale ja kui sellest piirangu kõrvaldamiseks ei piisa, siis lisatakse piirangule võimsust. Kui seejärel piirang kadus, hakatakse uue piiranguga tegelema, aga jälgitakse, et eelmine piirang tagasi ei tuleks.

1.2.2. Ressursside juhtimise- ja planeerimise meetodikad

Alljärgnevalt selgitatakse kuidas piiranguid juhtida operatsioonide tasandil trumm-puhver-nöör-metoodika ja VATI analüüsi abil, ning mis ülesanne süsteemis on puhvritel. Meetodikate analüüsimisel selgitatakse trummi, puhvri ja nööri olemust ning nende kasutamise põhimõtteid. VATI analüüsi selgitamisel kirjeldatakse erinevaid tehase tüüpe ja nendes esinevaid kõrvaltoimeid.

Piirangute teoorias rakendatakse sisemise ressursi piirangute puhul „trumm-puhver-nöör“ (*drum-buffer-rope, DBR*) juhtimise - ja planeerimisemetoodikat. Metafooridel põhinevat meetodikat kasutatakse Chakravorty ja Halesi (2016: 103) sõnul tootmisprotsessi voo säilitamiseks, ning Kohli ja Gupta (2010: 38) väitel teeninduse valdkonnas piirangute ekspluateerimisel ja allutamisel. Schragenheim ja Ronen (1991: 74) nimetavad trumm-puhver-nöör-metoodikat tööriistaks, millega kontrollitakse võimsuse piiratud ressursside ja tarnetähtaja nõuetekohast vastavust tootmisplaanile. Lockamy (2008: 343) sõnul saab tootmisprotsessides trumm-puhver-nöör-metoodika abil sünkroniseerida ressursside kasutamist ja materjalide liikumist.

Trumm on tootmise kiirus (takt), mille määrab ära ressurss, mis on süsteemi piiranguks ja seetõttu dikteerib kogu süsteemi tulu. Trummi tõttu ei ole süsteemil järelejõudmise võimet (Darlington *et al* 2015: 493). Trumm käivitub piirangu identifitseerimise järel (Costas *et al* 2015: 2050, Darlington *et al* 2015: 498) ning lähtub kliendi nõutud tähtajast ja ressursi piiratud suutlikkusest. Trummi takt järjestab kogu tehase töö ning määrab alalhoidva ja kaitsva ajapuhvri osadele, mis liiguvad piirangukohta (Lee ja Seo 2016: 138).

Trummi ressurss on kas piirangukoha või võimsuse piiratud ressurss⁷ (*capacity constraint resource, CCR*). Trummi ja nõõri kombineeritud tööplaan aitab kitsendada töös olevate materjalide kogust, vähendada tootmisaega ja suurendada süsteemi tulemuslikkust. Ressurssi on juurde vaja kui võimsuse piiratud ressursi tase on 70% vajalikust ressursist (Cohen 2008: 95)

Puhver on lõpetamata toodangu⁸ (*work in process, WIP*) varu, mis väljendub ajana, materjalina või pooltoodanguna piirangukoha (trummi) ees. Puhvri ülesanne on kaitsta tootmisaega ja tagada, et trumm saaks töötada määratud ajaga. Puhvri suurus on väga oluline, sest see peab tagama trummi töö ja kaitsema varieeruvuse eest (Costas *et al* 2015: 2050). Süsteemi tulemuslikkust mõjutavad kaks tegurit: katkestused ja keerukus, ning viimane neist põhjustab muutusi puhvris.

Piirangute teoorias eristatakse kolme liiki puhvreid (Watson *et al* 2007: 391):

- ajapuhver – toormaterjali väljastamise ajaline varu, mis annab läbi lõpetamata toodangu, kriitilisele ressursile ajaliselt mõõdetava kaitse.
- tarnepuhver – väike hulk valmistoodangu varusid, et toetada tähtaegadest kinni pidamist. Tarnepuhvril ei ole oma protsessiaega, vaid loendatakse koguseid.
- jõudluspuhver – kasutatakse süsteemis niipalju, kui piiranguvabadel ressurssidel on lisajõudlust. Toetab trummina aja- ja tarnepuhvreid aegadel, kui protsessides esinevad toodangukõikumised.

Lähtuvalt tootmisprotsessi eripärast (erinevate suurustega partiid, seadmete ja masinate kasutamisevõimsuse sõltumine tootetüübist, mitmesuunalised materjalide vood) võivad toodete töölemise ajad töökohal olla kõikuvad, mis põhjustab ajutist piirangukoha muutumist tootmisprotsessis. Sellist piirangukoha muutumist nimetatakse seda liikuvaks piiranguks (*floating bottleneck*). Maksimaalse tootmisvõimsuse rakendamiseks on vaja luua liikuvate piirangukohtade ette toitepuhvrid (*power buffer*), sest piirangukoha muutumine põhjustab tootmisvõimsuse kadu (Lenort *et al* 2013: 391).

⁷ Iga ressurss, mille suutlikkus ei ole korralikult juhitud ja mis tõenäoliselt ohustab organisatsiooni tulu (Cox *et al* 2012: 20)

⁸ Lõpetamata toodang ehk tootmisprotsessi antud materjal ja tootmisprotsessis olev pooltoodang, mis ootavad järgmist protsessi (Lee ja Seo 2016: 138).

Ebapiisavad tootmise planeerimise süsteemid muudavad mitte-piirangu ressursid võimsuse piiranguks. Trumm-puhver-nöör-metoodika põhine tootmise planeerimine ja kontroll keskendub võimsuse piiratud ressursside sünkroniseerimisele ja nõuab ajapuhvreid, et kaitsta tootmisprotsessi katkestuste mõjude eest. Georgiadis ja Politou (2013: 689) käsitleb tootmise planeerimise ajapuhvriteks tootmisajapuhver (sisaldab piirangu- ja tarnepuhvrit) ja montaažipuhver.

Nöör on materjali esimesse tootmiskohta väljastamise mehhanism, mis lähtub piirangu dikteeritud tempost (Betters ja Cox 2009: 67). Nöör haldab materjali kogumiskohti ja vabastab materjali nii, välditakse piirangu kohas liigset materjali kasvu (Lee ja Seo 2016: 138). Nöör allutab kogu süsteemi piirangukohale (Costas *et al* 2015: 2050) ja kontrollib, läbi materjali etteandmise, turunõudluse täitmist.

Kui on tegemist välimise piiranguga (kliendi nõudlus), siis kasutatakse lihtsustatud trumm-puhver-nöör-metoodikat (*simplified drum-buffer-robe, S-DBR*), mis tegeleb ainult turupiirangust tuleneva võimsuse piiratud ressursiga ja jälgib planeeritud koormust, et tagada kliendile lubatud tähtajas püsimine. (Chakravorty ja Hales 2016: 103). Cohen (2008: 179) lisab, et lihtsustatud trumm-puhver-nöör-metoodika puhul on nöörü ülesanne kliendi tellimuse ja materjalide tootmisse andmise sünkroniseerimine.

Schragenheimi ja Dettmeri (2000) sõnul on lihtsustatud trumm-puhver-nöör-metoodika kasutamine asjakohane, kui süsteemi olemasolev suutmatus toob kaasa nõudluse vähenemise tulevikus, mis omakorda võib viia pankrotini. Koormust planeerides eeldatakse, et olemasolevad ressursid tagavad vajaliku võimsuse ja tahtlikult ei koormata süsteemi üle (viidatud Chakravorty ja Hales 2016: 103 vahendusel). Süsteemi ülekoormatust saab vältida lihtsustatud trumm-puhver-nöör-metoodika abil (Chakravorty ja Hales 2016: 103), kus metoodika tuuma moodustavad planeeritud koormus ja tähtaja kehtestamise meetod. Planeeritud koormus on akumuliseeritud koormus, piirangukoha või võimsuse piiratud ressursi kohta, võttes arvesse kõik süsteemi tellimused, mida on vaja tarnida teatud ajaperioodi jooksul.

Lihtsustatud trumm-puhver-nöör-metoodika ei vaja kindlaks määratud järjestust võimsuse piiratud ressursi ette, vaid ainult puhvrite järjestamist nende oleku järgi.

Puhvrite haldamine seab prioriteediks ainult nende oleku, vastavalt sellele mil määral neid tarbiti (Lee *et al* 2010: 3747-3748).

Puhvrite juhtimine on oluline näitaja juhtkonnale, ennetamaks probleeme tootmissüsteemis. Tootmisgraafiku kindlatel ajahetkedel tegelike ja planeeritud puhvrite võrdlemine, aitab märgata probleeme enne veel kui need muutuvad kriitiliseks ning puhvrijuhtimise kaudu saab suunata jõupingutused just nendele protsessidele, millel on kõige negatiivsem mõju graafikust kinnipidamisele (Watson *et al.* 2007: 391). Schragenheimi ja Roneni (1991: 74) sõnul, on puhvrite juhtimine märguanne (alarm), mis märkab tõsiseid ja kiireid probleeme, mis ähvardavad rikkuda tootmisplaani ja põhjustada tõsiseid kahjustusi. Lisaks on puhvrite juhtimine tootmisaja kontroll ja parandamist vajavate nõrkade kohtade näitamine.

Trumm-puhver-nöör-metoodika rakendamisel tuleb esmalt selgeks teha trumm, ning selle järgi koostada tootmisgraafik, mis on kooskõlas kliendi vajadustega. Piirangukohtadesse tuleb paigutada strateegilised puhvrid, et süsteem saaks toota tootmisgraafiku kohaselt. Puhvrite oskuslik juhtimine aitab leida kompromissi piirangukoha kaitse ja teostusaegade vahel, sest puhvri suurendamine tugevdab piirangukoha kaitset, kuid materjali liiga varajane väljastamine suurendab pooltoodangu varusid ja pikendab teostusaega (Schragenheim ja Ronen 1991: 74).

Nöör allutab kõik piiranguvabad masinad piirangukohale, võttes materjalide väljastamisel aluseks piirangukoha tarbimiskiiruse. Nööri pikkus ehk varude kogus süsteemis sõltub puhvriga piirangukohale pakutavast kaitsest ning tema ülesanne on hoida süsteemis minimaalset ja ühetaolist laoseisu (Watson *et al.* 2007: 391).

Piirangute teooria tootmise juhtimise filosoofia lähtub tehaste planeerimisest, kontrollist ja kontrollpunktide järelvalvest ning tugineb ressursi ja turu piirangute võimsusele (Cox *et al* 2012: 119). VATI analüüs ehk sisendmaterjalidest tootmisväljundite kujunemise ahelanalüüs kasutab materjaliringluse loogilist võrgustikku (mitte füüsilist voolu), mis ringleb kuni valmistoodeteni ja igal tootmise keskkonnal on kogum omaseid kõrvaltoimeid (Cox *et al* 2012: 132).

Toodete struktuur, materjalide andmete kogumi vorm ja tootmisvoog omavad otsest mõju tootmisettevõtete juhtimisostustes (Cohen 2008: 70). VATI analüüsi loogiline ülesehitus on jada operatsioone, mida iga toode peab läbima, et tellimus saata kliendile. Vastavalt sellele võib tellimus vajada sama ressursi, nagu teised tellimused ja nõuab seega tootmisvoos prioriseerimist (Spencer 1993: 37). VATI analüüs käsitleb nelja erinevat tüüpi tehast ja nimetus tuleneb tähtede kujust ning liigitus tehaste materjalide andmete kogumist (*bill of materials, BOM*) ehk loendist, konfiguratsioonidest kuidas toodet toodetakse ning väärast materjalide ja ressursside jaotamisest (Darlington *et al* 2015: 493). Tootmisvool ei ole mitte ainult materjalide loend, vaid see sisaldab ka tootmisprotseduuride marsruute mida materjalid peavad läbima (Cohen 2008: 101).

Skeemi, mis näitab ära materjali kasutamise algmaterjalist, kuni toote valmimiseni nimetatakse toodete voolu skeemiks (*product flow diagram*). See skeem illustreerib materjali sõltuvust tootest ja protsessist ning näitab millist ressursi on tootmisprotsessis vaja (Cox *et al* 2012: 96). Goldratti (1988) ning Umble ja Srikanth'i (1997) sõnul näitab toote voolu skeem ära:

- lahknemise punktid (*divergent points*), kus materjal võib muunduda kaheks või enamaks materjaliks / osaks / tooteks,
- koondumise kogunemiskohad (*convergent assembly points*), kus kahest või enamast materjalist / komponendist saab kokku pannes üks osa / toode,
- lahknemise kogunemiskohad (*divergent assembly points*), kus erinevate ühiste osadega võib kombineerida arvukalt mitmeid võimalikke tooteid / osasid.

Toote voolu skeemi üks punktidest on alati vastastikusel koosmõjus toodete ja ressurssidega tehases (Gupta ja Boid 2008: 998).

V-tehas sisaldab suhteliselt vähe algmaterjale (toorainet), mida muundatakse erinevateks valmistoodeteks ja millest mõned müüakse maha osaliselt lõpetatud olekus. Suhe materjalide arvu ja toodete koguse vahel annab tehasele iseloomuliku V-tähte kuju, kus allosas on vähe materjale ja tipus on palju lõpptooteid (Cohen 2008: 113). V-tehases on materjalidel lihtsad marsruudid ja igas lahknemise punktis saab sama materjaliloendit kasutada erinevate toodete juures.

Kõrvaltoimeteks V-tehases on Coheni (2008: 116) sõnul kõrge lõpetamata toodangu osakaal, kõrge valmistoodangu (*finished goods*) varu, palju ootel ja kiirtellimusi, kadunud partiid ja palju rikutud detaile. Seda tehast iseloomustavad madal tehase kasutamine, halb tähtaegadest kinni pidamine ja kõrged tegevuskulud (Darlington *et al* 2015: 493).

A-tehast iseloomustavad suur hulk algkomponente / toorainet, millest tehakse väike arv lõpptooteid. Seda tüüpi materjalide loendi struktuur näeb välja nagu kolmnurk või täht A, mis tähistab palju materjale allosas ja vähe lõpptooteid üleval tipus (Cox *et al* 2012: 4). A-tehas kasutab kontrollpunktina koondumise kogunemiskohti.

Coheni (2008: 102) sõnul iseloomustavad tüüpiliselt A-tehast kadunud komponendid, mittetäielikud komplektid, ebaühtlane koormus koostamises, märkimisväärselt suur ekspedeerimise maht ja kõrge laoseis. Kõrvaltoimetena esinevad madal tähtaegades püsimine, pikk tootmisaeg ja ebarahuldavad laovarud. Ärilised väljakutsed on sünkroniseerimise ja tööjõu kasutamise probleemid, kõrge lõpetamata toodangu varu ja suured ületunnitöö kulud, sest tarneajad hilinevad (Darlington *et al* 2015: 493).

T-tehas on kerge montaažiga ja sisaldab ühiseid komponente, mida muudetakse väga erinevateks lõppkogusteks. Tulba kujuline ülesehituse järgi nimetatakse seda tüüpi tehast T-tehaseks, kus tulp (T) tähistab sirget voolu kuni lahknemiseni montaažipunktis. Kõik materjalid läbivad sarnase töötlemise algusest kuni lõpuni, kus lahknedes viimase sammuna luuakse ühistest komponentidest palju erinevaid tooteid (Cox *et al* 2012: 67).

T-tehases esinevad probleemid koostamises, kus osad detailid on kadunud ja osad detailid on üle, sest ootavad kadunud detaile või siis kasutatakse need detailid ära teiste tellimuste koostamisel. Coheni (2008: 111) sõnul esineb nn täiskomplekti (*full kit*) dilemma. Kõrvaltoimeteks on usaldusväärsus komponentidega varustamisel, ostetud osade pikk tootmisaeg, kõrge komponentide varu ja - puudus (Darlington *et al* 2015: 493).

Cox jt (2012: 67) toovad eraldi välja I-tehase, kus materjalid voolavad operatsioonide järjestuse jadas tehasest otse läbi. I-tehas sarnaneb V-tehasega, kuid I-tehases on ainult

mõned koondumise- ja lahknemise punktid, ning ainult mõned algmaterjalid millest valmistatakse mõned tooted. Cohen (2008: 118) eristab kahte erinevat I-tüüpi tehast, millest esimene on sirgjoone kujuline, kus pühendutakse ainult ühe toote tootmisele. Teises I-tehase tüübis läbib toode korduvalt jadana samu operatsioone (näiteks vee ja šokolaadi tootmine). I-tehas ei kannata „varastamise“ käes, seal ei ole materjalidest puudust. I-tehase kõrvaltoimed on partiide suurusega seotud planeerimise probleemid, tasakaalustamata valmistoodangu varud, liiga pikk oote- ja tootmisaeg ning ebahühtlane tootmisvool.

Trumm-puhver-nöör-metoodika on juhimise ja planeerimise vahend mida kasutatakse sisemise ressursi piirangute puhul, tootmisprotsessi voo säilitamiseks ja teenindussektoris piirangukohtade maksimaalsel rakendamisel ja süsteemi allutamisel. VATI ahelanalüüs oma loogilise ülesehitusega selgitab erinevate tehaste materjalide ja toodete liikumise skeeme, olles aluseks tehase materjalivõrgustiku loogilisel planeerimisel.

1.3. Mõtlemisprotsessid piirangute lahendamisel

Piirangute teooria kasutab sokraatilist meetodit komplekssete probleemide lahendamisel. Alljärgnevas peatükis analüüsitakse mõtlemisprotsesside olemust just sellest meetodist lähtuvalt, sest organisatsioone vaevavad tihti juhtimis- ja poliitilised piirangud. Käsitlemist leiavad mõtlemisprotsesside vahendid ning probleemi teadvustamine läbi U-põhiskeemi ja konfliktipilve.

Scheinkopf'i (1999) sõnul kasutatakse mõtlemisprotsesse, et tuua nähtavale varjatud eeldused, mis takistavad konkreetsetele juurprobleemidele tõhusate lahenduste leidmist (viidatud Watson jt 2007: 395 vahendusel).

Kodifitseeritud komplekt viiest loogikal põhinevast vahendist võimaldab juhtidel analüüsida probleemseid situatsioone ning tuvastada, parandada ja rakendada lahendusi vastavalt olukorrale (Mabin ja Balderstone 2003: 572), eriti juhtimisalaste piirangute, nagu vale poliitika või tulemuslikkuse vastuolud, lahendamisel (Gupta 2003: 645).

Mõtlemisprotsessid hõlmavad Watson jt (2007: 395) sõnul kahte loogikakategooriat ja rakendusvahendeid. Loogikakategooriad on piisava põhjuse loogika ehk tagajärg-põhjuse-tagajärg-loogika, millel põhinevad olevikupuu (*current reality tree*), tulevikupuu (*future reality tree*) ja üleminekupuu (*transion tree*) ning vajaliku tingimuse loogika, mida kasutatakse aurustuva ehk konflikti pilve (*evaporating cloud or conflict cloud*) ja eeldustepuu (*prerequisite tree*) koostamiseks. Mõtlemisprotsesside rakendusvahendid on omavahel seotud nii et ühe väljundit kasutatakse ühe või mitme muu vahendi sisendina (Watson jt 2007: 395).

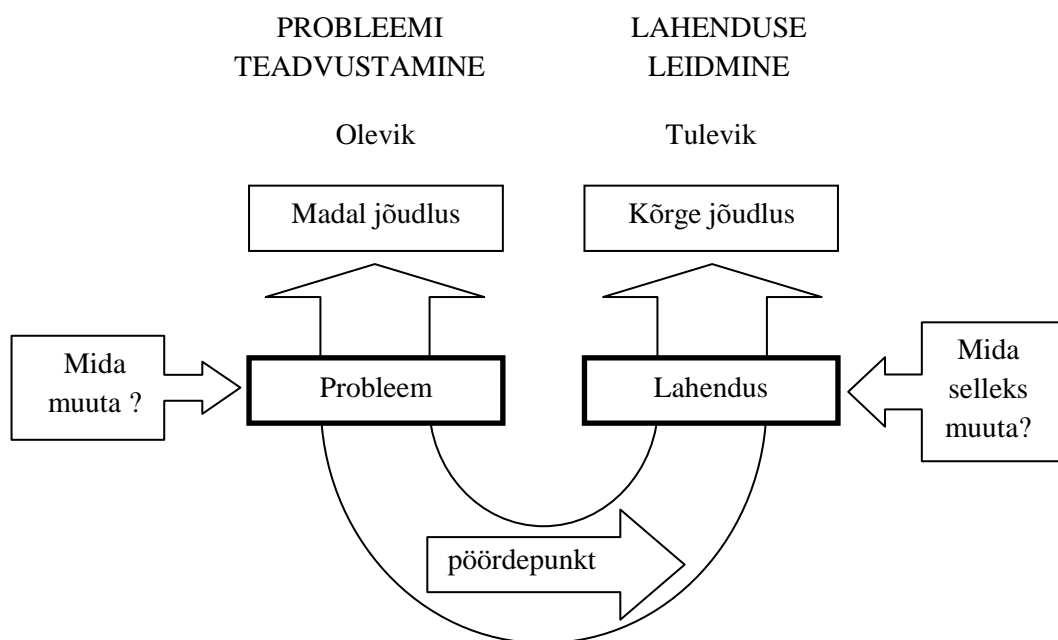
Piirangutega tegelemisel mõtlemisprotsesside kaudu tuleb juhinduda kolmest üldisest küsimusest:

1. Mida muuta? (*What to change?*) –Probleemi teadvustamine (Cohen 2008: 26) ja olevikupuu kasutamine juurprobleemide välja selgitamiseks (Cupta 2002: 812).
2. Mida selleks muuta? (*What to change to?*) – aurustuva / konflikti pilve kaudu lihtsate ja praktiliste lahenduste välja arendamine (Cupta 2002: 812),
3. Kuidas tekitada muutusi? (*How to cause the change?*) – tulevikupuu, eeldustepuu ja üleminekupuu abil lahenduste rakendamine (Cupta 2002: 812).

Andresen jt (2012: 2505) sõnastavad küsimused selgitavamalt. Esiteks, mida muuta ehk mis on juurprobleem? Teiseks, mida selleks muuta ehk millised on lihtsad võit-võit (*win-win*) lahendused? Kolmandaks, kuidas tekitada muutusi ehk kuidas rakendada pakutud lahendusi?

Probleemi teadvustamiseks on Coheni (2008: 30) sõnul vaja saada ülevaade süsteemi osadest mida on vaja eemaldada, mida asendada uute osadega ja mis jäävad süsteemi. Selleks, et see osutuks võimalikus tuleb kasutada indikaatoreid mille abil saab leida probleemseid osasid süsteemis.

Cohen (2008: 32) pakub süsteemi mõistmiseks välja U-kujulise graafilise joonise (vt Joonis 3), mille abil saab teadvustada oleviku reaalsust ning leida lahendusi tulevikule. Oleviku reaalsuses on probleemiks ebarahuldav jõudlus ja tulevikus reaalsuses on tulemuseks täiustatud jõudlus. Pöördepunkti kaudu leitakse lahendus.



Joonis 3. U-põhiskeem probleemi teadvustamiseks ja lahendamiseks (Cohen 2008: 32). Autori kohandatud.

U-kujuline skeem on üldine ja sobib mistahes käsitluse kaudu süsteemi täiustamiseks. Selle skeemi võti on pöördepunkt, mis loob silla oleviku reaalsuse ja tuleviku vahel. Pöördepunktiks on vastus küsimusele, „miks see toimib sel korral?“ mille Cohen sõnastab loosunglikult: „Lõpeta valede asjade tegemine ja alusta õigete asjade tegemist!“

Ühe või mitme juurprobleemi väljaselgitamist, mõtlemisprotsesside abil, alustatakse olevikupuu koostamisega (Gupta 2003: 645). Olevikupuu on piisavusel põhinev loogika skeem, mis põhjuse ja tagajärje seoste kaudu leiab vastuse küsimusele, mida süsteemis muuta. Olevikupuu kasutab põhjus-tagajärje seoste ahelas „kui ..., siis ...“ loogikat, alustades juurprobleemist või juurkonfliktist kuni jõuab kõrvaltoimeteni. Olevikupuud kasutatakse ka juhul kui ei ole selge kuidas kasutada viie põhisammu meetodikat (Cox *et al* 2012: 39).

Fedurko (2014: 133) sõnul võib kasutada olevikupuu koostamiseks kahte erinevat lähenemist, kus ühel juhul lähtutakse põhjus-tagajärg suhetest ja teisel juhul juurpõlvest.

Juurpilve abil olevikupuu koostamine sisaldab rohkem samme ja on aeganõudvam, kuid on täpsem ja vähem aimavam juurprobleemide tuvastamisel.

Traditsiooniline olevikupuu loomine algab Goldratti (2007: 114) käsitluses ebasoovitavate tagajärgede (*undesirable effect*, *UDE*) nimekirja koostamisega, ning vähemalt kahe ebasoovitava tagajärje vahel seose leidmisega põhjus-tagajärje loogikat ja intuitsiooni kasutades. Ebasoovitavate tagajärgede järjekord nimekirjas ei ole oluline. Librelato jt (2014: 932) soovivad ebasoovitavad tagajärjed grupeerida kriitilise asukoha ja spetsiifilise kriitilisuse järgi.

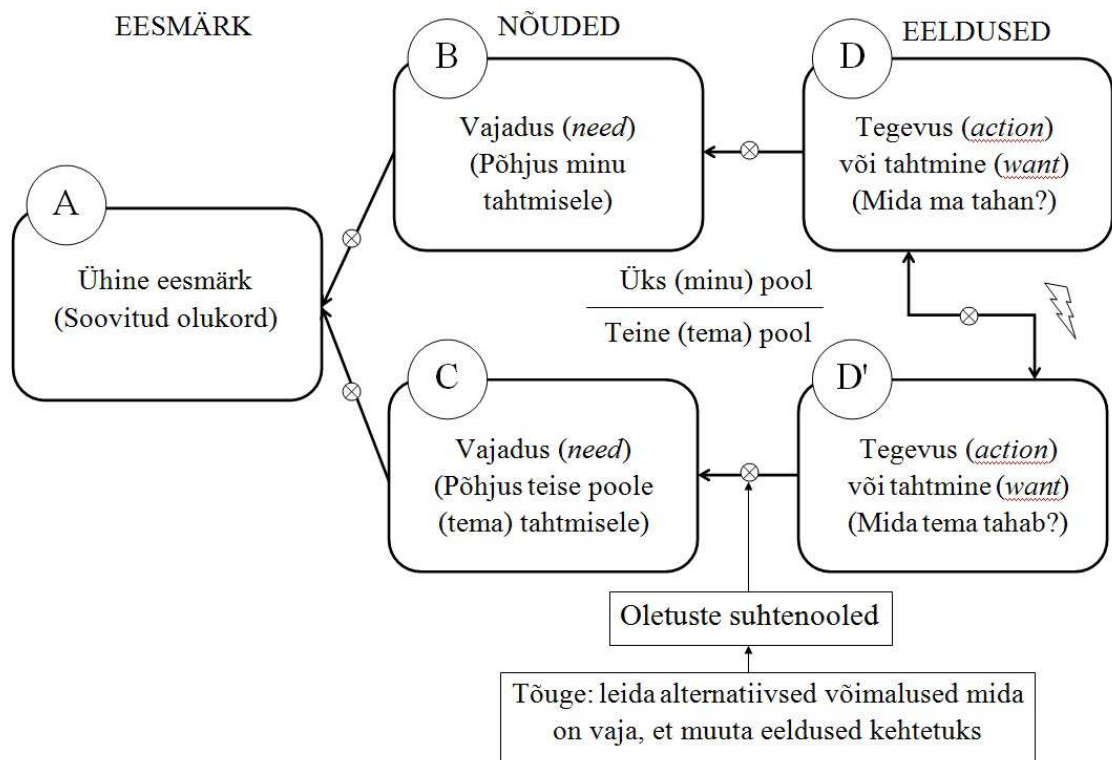
Teine meetod olevikupuu loomiseks on kolme-kõrvaltoime-pilve-meetod (*UDE Cloud*). Koostatakse kolm konfliktipilve ja nende ühiste omaduste alusel luuakse juurkonflikti pilv (*core conflict cloud*), mis annab hea ülevaate probleemi aluseks olevast konfliktist (Smith 2000: 146-147) ja kõrvaltoimetest (Chou *et al* 2012: 4689). Fedurko (2014: 9) sõnul on konfliktipilv loogiline praeguse olukorra diagramm, mille abil saab vaadata konfliktsituatsiooni kahe tegevuse, vajaduse või käitumisviisi vahel ning leida lahendus läbi konflikti algpõhjuse.

Konfliktipilv on mõjus vahend eesmärkide seadmiseks läbi praeguse konflikti (Fedurko 2014: 102) ja selle loomist hõlbustavad Cox jt (2005:43) sõnul kaheksa küsimust, mis nõuavad täislausetega vastuseid üldistele küsimustele, selgitavad olukorda ja suunavad tähelepanu alusprobleemidele:

1. Mis on juurprobleem (kõrvaltoime) sinu vaatenurgast?
2. Kuidas on kõrvaltoime soovimatu või halb ja milline on selle mõju süsteemi eesmärgile?
3. Mil moel on see soovimatu?
4. Miks sa talud kõrvaltoimet?
5. Mis eesmärk (funktsioon) saaks kahjustatud kõrvaltoime poolt?
6. Kas on olemas konkreetset tegevused, mis tulenevad kõrvaltoimest?
7. Kas on olemas konkreetset tegevused, mis on põhjustatud kõrvaltoimest?
8. Kas kõrvaltoime loob konflikti? Millega on kõrvaltoime vastuolus? Kirjelda konkreetset, tegevustel põhinevat konflikti, mõlema poole soovitud perspektiivist lähtuvalt. Miks sa arvad, et need tegevused on vastuolus (konfliktis)?

Kui on lihtsad probleemid või keskkond, siis tuleb anda vastus ühe-kahe lausega. Keerulistes keskkondades või kui keskkond ei ole tuttav, tuleb vastata igale küsimusele kolme või nelja lausega (Cox *et al* 2005: 43).

Seejärel tuleb koostada konfliktipilv ja vastata viiele küsimusele (vt Joonis 4), mis tulenevad pilve skeemist (Cox *et al* 2005: 43) ja luua põhilised vastuolud ning sünteesida põhilist konflikti (Chou *et al* 2012: 4689). Konfliktipilv väljendab otseselt ühe või mitme isiku vastuolulisi seisukohti, mistõttu need esindavad erinevate huvirühmade individuaalseid uskumusi, konkreetseid vaateid ja oletusi (Davies *et al* 2005: 510).



Joonis 4. Konfliktipilve skeem koos viie küsimusega pilv (Andersen jt 2013: 2506, Cox *et al* 2005: 44). Autori kohandatud.

Fedurko (2014: 10) sõnastab konfliktipilve koostamise reeglid:

1. konfliktipilve igasse kasti võib kirjutada ainult ühe väite, mis väljendab tegevust ja ei tohi sisaldada põhjus-tagajärg suhet;
2. kastid D ja D' sisaldavad omavahelist konflikti: tee – ära tee, tee seda – tee teist;

3. kastid B ja C sisaldavad vajadust mitte tegevust ja ei tohi olla omavahel konfliktis;
4. kastid A, B, ja C on positiivse sisuga kus tuleb vältida sõna „ei“;
5. kast D ohustab kasti C vajadust ja kast D' ohustab kasti B vajadust;
6. kontrollida, kas konfliktipilv on loogiline.

Kastides B ja C on strateegiad või tulemused mis on tuletatud kastidest D ja D' (Cohen 2008: 14).

Juurprobleemi selgumise järel, võimaldavad pilved üles leida varjatud eeldused, mis on valed või muutuvad valeks mõne tulevase tegevuse tõttu. Need eeldused on probleemi eduka lahendamise tõukeks ja aluseks (Watson *et al* 2007: 396).

Sõltuvalt probleemist, kasutatakse erinevaid pilve tüüpe (Fedurko 2011: 19):

- Dilemma pilv - kasutatakse olukorras kui on kaks selget suunda (tegutsemisviisi) ja ei tea missugust valida,
- Päevast-päeva konflikti pilv - kasutatakse kahe inimese vahelise konflikti või lahkarvamuse korral,
- Organisatsiooni huvide konflikti pilv - kasutatakse organisatsiooni kahe erineva funktsiooni konflikti korral (tootmise ja müügi vastasseis) ,
- Tulekahju pilv – kui on vaja et „tulekahjusid“ enam ei korduks,
- Kõrvaltoime pilv – olukorras kus organisatsioonis korduvad probleemid, mis ei võimalda saavutada kõrgemat võimsust.

Tulevikupuu loomine on juurprobleemi lahendamise alguspunkt (Cox *et al* 2005: 40). Muutmiseks peab Chou jt (2012: 4689) sõnul looma ja kinnitama tõuked, mis muudavad kõrvaltoimed soovitud efektiks ning identifitseerima ja korrigeerima kõik negatiivsed kõrvalmõjud, mis tulenevad tõukest. Tulevikupuu abil kontrollitakse lahendust, tehes kindlaks, et kavandatud lahenduse rakendamine ei tekita ootamatuid negatiivseid tagajärgi ehk negatiivseid harusid (*negative branches*) (Watson *et al* 2007: 396). Tuleb välja selgitada tõugete takistused ja anda taktikaline samm-sammult tegevuskava tõugete rakendamiseks ning anda põhiprintsiipidest teada asjaosalistele (Chou *et al* 2012: 4689).

Watson jt (2007: 396) selgitavad, et eeldustepuus määratletakse eesmärk, mis on tõukena saadud ja kinnitatud probleemi lahendus. Eeldustepuus ja tulevikupuus pannakse kirja kõik vahe-eesmärgid, mida tuleb saavutada, et ületada lahenduse eduka rakendamise takistused. Üleminekupuu sisenditeks on eeldustepuu ja tulevikupuu vahe-eesmärgid ja tõuked. Üleminekupuus töötatakse välja konkreetsete plaanide kavandatud lahenduste rakendamiseks.

Seoses piirangute teooria laienemisega strateegiate sõnastamise valdkonda on tekkinud uus rakendusvahend. Goldratt jt (2002) tutvustavad strateegia ja taktika puud (*strategy and tactics tree*), milles on graafiliselt kujutatud sihtide, eesmärkide, vahe-eesmärkide ja taktika vahelised hierarhilised seosed. Strateegia ja taktika puu hõlmab omavahel seotud strateegilisi eesmärke ja taktikaid, mis on järjestatud eeldustena, mis kõik tuleb täita, et saavutada üldsiht. Strateegia ja taktika puu sisaldab eeldustepuu ja üleminekupuu elemente, ent ka üksusi, mis on ainuomased sellele rakendusviisile (viidatud Watson *et al* 2007: 396 vahendusel).

Mõtlemisprotsesse ei tohiks alahinnata piirangute leidmisel ja lahendamisel. Paraku on kõige raskemad piirangud need mida koheselt ja füüsiliselt ei ole nähtavad. Konflikti pilv, olevikupuu ja tulevikupuu aitavad kõige hõlpsamini probleemile lahendust leida. Keerukamate probleemide ja pikema perspektiiviga otsuste lahendamiseks tuleb kasutada keerukamaid eelduste ja üleminekupuud ning tõukeid ja kõrvaltoimeid.

2. PIIRANGUTE TEOORIA METOODIKATE RAKENDAMINE AS LASITA AKEN PIIRANGUTE VÄLJA SELGITAMISEL JA KÕRVALDAMISEL

2.1. Ettevõtte tutvustus ja uurimismetoodikad

2.1.1. AS Lasita Aken struktuur ja strateegiad

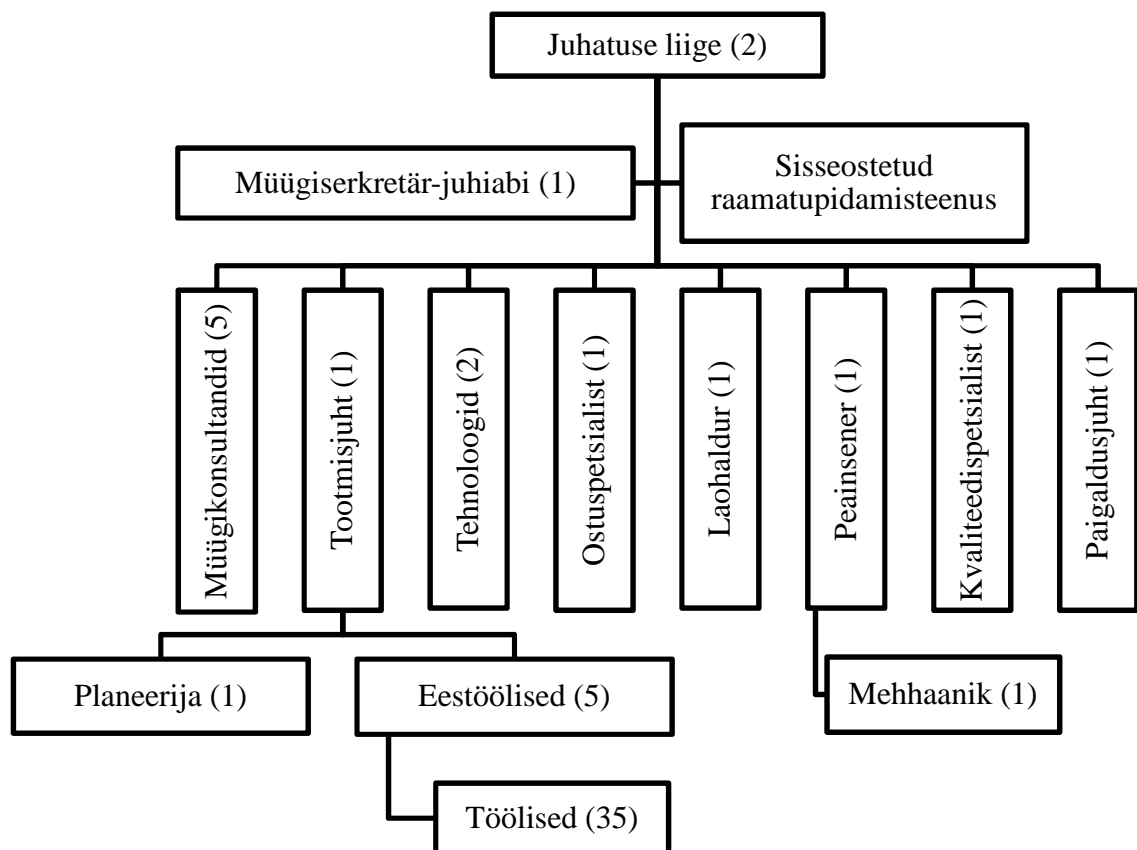
Käesolev magistritöö on koostatud puitakende müügi- ja tootmisettevõtte Aktsiaselts (AS) Lasita Aken näite varal. EMTAK⁹ 2008 klassifikaatori järgi kuulub ettevõtte töötleva tööstuse valdkonda, allharusse 16321 Puidust uste, akende, aknaluukide ja nende raamide tootmine (k.a väravad).

AS Lasita Aken, algupäraselt TET Lasita YF loodi 4. novembril 1989. aastal Tartus, Soome ja Eesti NSV ühisettevõttena. Alates 1992. aastast kuulub ettevõtte 100% Eesti kapitalile ning 1996. aastast kannab ettevõtte nime AS Lasita Aken. Ettevõtte esimese kahe aastakümne areng ei ole olnud sujuv ja strateegiliselt pikaajaliselt planeeritud. Omanike huvi on olnud teenimine mitte investeerimine, mistõttu on ettevõttes vahetunud kaks korda omanik. Algusaegsete omanike soovimatus investeerida ettevõttesse, tingis 2003. aasta kevadel ettevõtte omaniku (100% Eesti kapital) vahetuse ning ettevõtte pööras kursi turundustegevustele. 2004. aastal avati esindus Läti Vabariigis Riias ja jätkus toodete eksport Venemaale ning uue turuna siseneti Iirimaa turule. Üha kasvav majandusbuum siseturul ei sundinud ettevõtet tegema investeeringuid tootearendusse ega seadmetesse. Seetõttu, 2007. aastal alanud üldine kriis majanduses, siseturu majanduslangus ja juhtimisvead viisid 2008. aasta lõpuks

⁹ EMTAK on Eesti Majanduse Tegevusalade Klassifikaator, mis on rahvusvaheliselt ühtlustatud klassifikaatori NACE Eesti rahvuslik versioon (<http://www.rik.ee/et/e-ariregister/emtak-tegevusalad>).

ettevõtte olukorda, kus väga sügavas majanduslikus raskuses ettevõtte vahetas 2009. aasta jaanuaris omanikku (100% Eesti kapital) (Äriregister registrikood 10164470).

AS-i Lasita Aken loomisest alates asuvad ettevõtte peakontor ja tehas Tartus, Ropka tööstuslinnakus, aadressil Tähe 116. Ettevõttel on kolm müügiesindust, mis asuvad Tartus, Tallinnas ja Riias. 2016. aastal töötab ettevõttes 56 töötajat, kellest 2/3 on tootmistöölised ja 1/3 kontoritöötajad, sh keskastme spetsialistid ja müügikonsultandid (AS Lasita Aken töölepingute register). Ettevõtte suuruse ja majanduslike võimaluste tõttu on peetud otstarbekaks otsest ja lihtsat väheste juhtimistasanditega funktsionaalset hierahilist organisatsiooni struktuuri. (vt Joonis 5).



Joonis 5. AS Lasita Aken organisatsiooni struktuur. Autori koostatud.

Struktuuris on kaks juhtimistasandit. Juhatusele alluvad kõik keskastme spetsialistid ja müügikonsultandid, mis teeb ettevõtte juhtkonna mõtete ja ideede edasikandmise võimalikult vahetuks ja koheselt tagasisidestavaks. Lisaks annab see keskastme

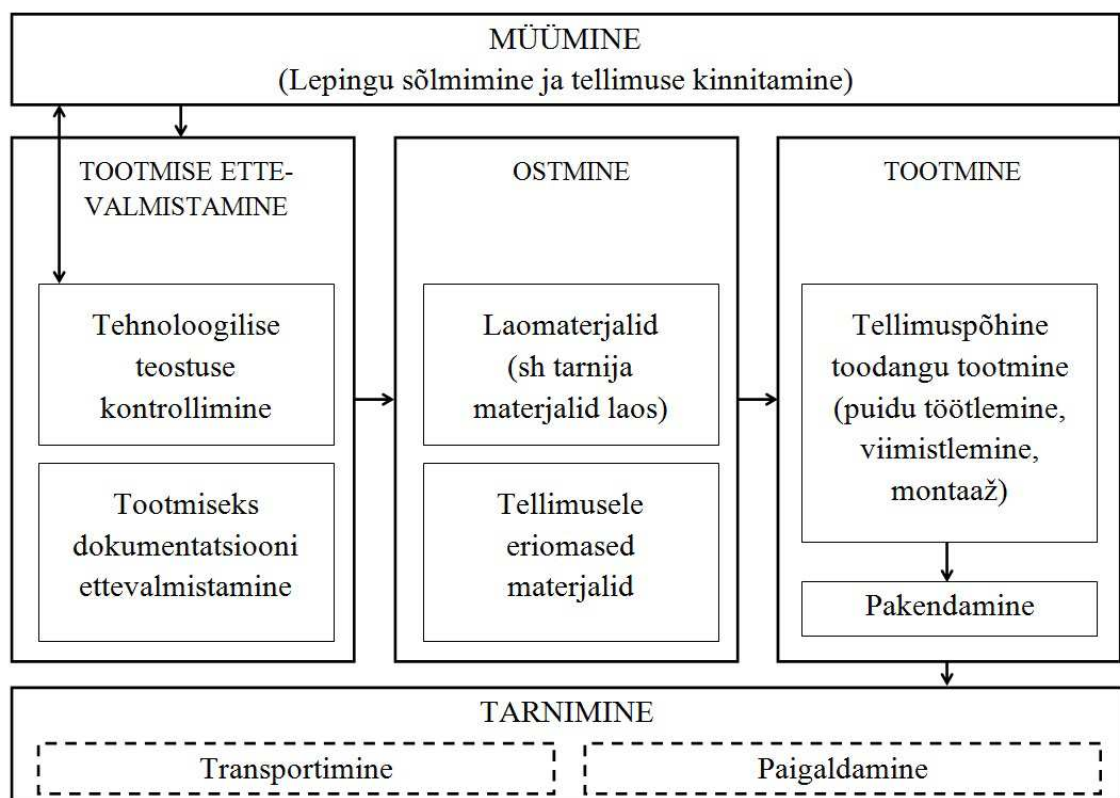
spetsialistidele võimaluse osaleda ettevõtte arendustegevuses ja seeläbi tunda end olulise osana ettevõttes. Tootmispersonali juhib toomisjuht läbi eestöölise. Eestöölised on tootmistöölised, kellel on lisaülesanne korraldada oma tööloigus normikohane toodangu väljatulek.

Töötajate tööstaaž ettevõttes jääb vahemikku 1-24 aastat, sealjuures on 6 töötajat tööstaažiga üle 20 aasta, 11 töötajat tööstaažiga 10-19 aastat ja 10 töötajat tööstaažiga 5-9 aastat (AS Lasita Aken töölepingute register). Viimasel neljal aastal, seoses uue tehnoloogia soetamisega ja tootmise ümberkorraldamisega on välja vahetunud pooled töötajad. Uued strateegiad esitavad uued nõudmised ja seetõttu valitakse personali väga hoolikalt. Personalipoliitika ettevõttes on korraldatud vajaduspõhiselt ja seetõttu ei tegeleta ettevõttes personali planeerimisega. Ettevõtte teadvustab, et tööturult ei leia vajaliku väljaõppega töötajaid, mistõttu lähtutakse töötajate värbamisel rohkem sobivatest isikuomadustest, kui vastavast väljaõppest. Uutele töötajatele on ettevõttes kehtestatud koolitusplaan, mille läbimisel lubatakse töötaja iseseisvalt tööle.

Tootmispersonali väljaõpet viivad töökohal läbi kogemustega tootmistöölised ja tehnoloogid. Spetsiifiliste masinate väljaõpe on korraldatud seadmete müügi- ja hooldusfirmade poolt. Ettevõttes on koostöös kutsehariduskeskustega võimalik läbi viia puidutöötlemise kutseõppe praktikat. Müügikonsultantide koolitusprogrammi pikkus on kaks nädalat, see koosneb kolmest osast ning viiakse läbi tootmisosakonnas juhtkonna ja müügiprogrammi administraatori ülesannetes oleva tehnoloogi poolt. Müügikonsultant on ettevõtte kõige esmasem turundaja ning tema hoiakud kujundavad ettevõtte maine, seetõttu koosneb müügikoolituse esimene poolt ettevõtte eesmärkide, visiooni ja missiooni tutvustamisest. Koolituse teises pooles viiakse läbi põhjalik toodete ja kasutatavate materjalide õpetus ning kolmandas osas müügiprogrammi kasutamise õpetamine programmiadministraatori poolt. Ettevõtte teadvustab, et tootmistöölise väljaõpe töökohal, teise kogenud töötaja poolt on piisav, kuid müügikonsultantide koolitamine nõuab väljaõpet algallikast. Ebaõige müügiprogrammi kasutamine, vale või ebapiisav arusaam toodetest ja kasutatavatest materjalidest viib vigadeni hinnapakkumiste koostamisel, mis põhjustab ettevõttele kahju ära jäänud või valesti valmistatud tellimuste näol. See aga omakorda kahjustab ettevõtte mainet, usaldusväarsust ja turupositsiooni, tekitades tõsise turupiirangu.

AS Lasita Aken on tellimuspõhine müügiettevõtte, kus 100% toodangust valmistatakse konkreetsele tellijale (*make-to-order* – MTO) . Pooltooteid või tellimusi lattu ei toodeta. Ettevõtte väärtusahel algab müügiprotsessist ja lõpeb toodete paigaldamisega. Toodete lisandväärtus lisandub tootmisprotsessi käigus ja on ettevõtte enda poolt juhitud. Joonisel 7 on kujutatud ettevõtte tarneahel, mis algab müügiprotsessiga ja lõpeb toodete tarnimisega.

Toodete tarnimisel transportimine ja paigaldamine on teenused, mida ettevõtte ostab sisse ja müüb klientidele edasi, seega ei oma ettevõtte transpordivahendeid aga paigaldusmeeskondi. Transporti korraldab ettevõttes AS Lasita Aken logistik ja paigaldust AS Lasita Aken paigaldusjuht. Tellimuste kogumahust näiteks müüdi 2015.aastal 40% koos paigaldusega ja 85% koos transpordiga (Müügilepingute aruanne 2015).



Joonis 6. AS Lasita Aken tarneahel P-03 Põhiprotsessi alusel. Autori koostatud

2009. aastal, omandamise järel määratles ettevõtte omanik uue strateegia, mille fookuses oli tootmise efektiivistamine ja turuvõimekuse suurendamine. Sellest ajast

alates on ettevõtte tegelenud järjepideva tootearendusega ja investeerimistega tootmisseadmetesse ning alates aastast 2014 turundusstrateegia kujundamisega, koos sisenemisega uutele turgudele.

Seadmete investeeringuga kaasnes ettevõtte tootmisprotsessi ümberkorraldamine. Ettevõtte otsustas mitte loobuda vanast puitdetailide töötlemiskeskusest ja see tingib vana aknakeskuse Weinig Unicontrol 10 ehk UC-liini ja uue aknatootmisliini Working Protsess Logos Life ehk WP-liini kokku saamise tootmisprotsessis, sest alates viimistlemisest kulgevad protsessid ühes voolus (vt lisa 3). Ettevõtte jaoks oli suureks muutuseks uue tehnoloogia kontseptsioon, kus kogu info seadmetele antakse edasi elektrooniliselt failides. See nõuab kõrgeid professionaalseid oskusi ning seab omakorda topelttinge töötajatele.

Tootmispersonal on töökohapõhiselt välja koolitatud, kuid protsessi sees paigutatakse vajadusel töötajaid ümber. Kogu ettevõtte personali koolitatakse järjepidevalt toodete tundmise osas, seeläbi on selgelt eristuv erinevate inimeste võimekus kohanduda muudatustega. Uute seadmete käivitamiseks ja toodete arenduse lõpule viimiseks kulus poolteist aastat ja alates 2014. aasta teisest poolest toodab ettevõtte tooteid peamiselt WP-liinil.

See omakorda on ettevõttele püstitanud uue ülesande, kuidas muuta organisatsioonilisi kompetentse nii, et oleks tagatud tootlikkuse kasv ning rahavoog. Kiiremas korras vajab tööaegade ülemõõdistamist ja ümberkorraldamist tootmisprotsess tervikuna, sest WP-liinil tooted liiguvad tootmisprotsessist läbi kiiremas tempos, kui UC-liinil toodetud tooted, mistõttu tekivad erinevatesse kohtadesse piirangud ja mitte-piirangud. Ühtlasi seab see uued nõuded tootmispersonalile, nende ümberõppele ja rotatsioonile. Kiirem tootmisaeg annab juurde tootmisvõimsust ning seetõttu seisab ettevõttel ees turundusstrateegiline ülesanne süsteemile vajaliku ja püsiva tootmismahu tagamine.

Turundusstrateegia oluline osa on turuootustele vastaval tootevalikul, mistõttu viimasel viiel aastal on ettevõtte tegelenud väga aktiivselt tootearendusega. Tootearenduse eesmärk on olnud turul puuduva toote turule toomine, enne veel kui tekib nõudlus, seega lähtutakse „homse päeva“ toodetele esitatavatest tehnilistest nõudmistest (energiasäästlikkus, funktsionaalsus, visuaalne disain) ja turgude ootustest. 2009. aasta

alguses peale omanikuvahetust käivitati kohalikul turul puuduva, soojapidava puitakna arendus ja sama aasta juunis lasti see toode turule.

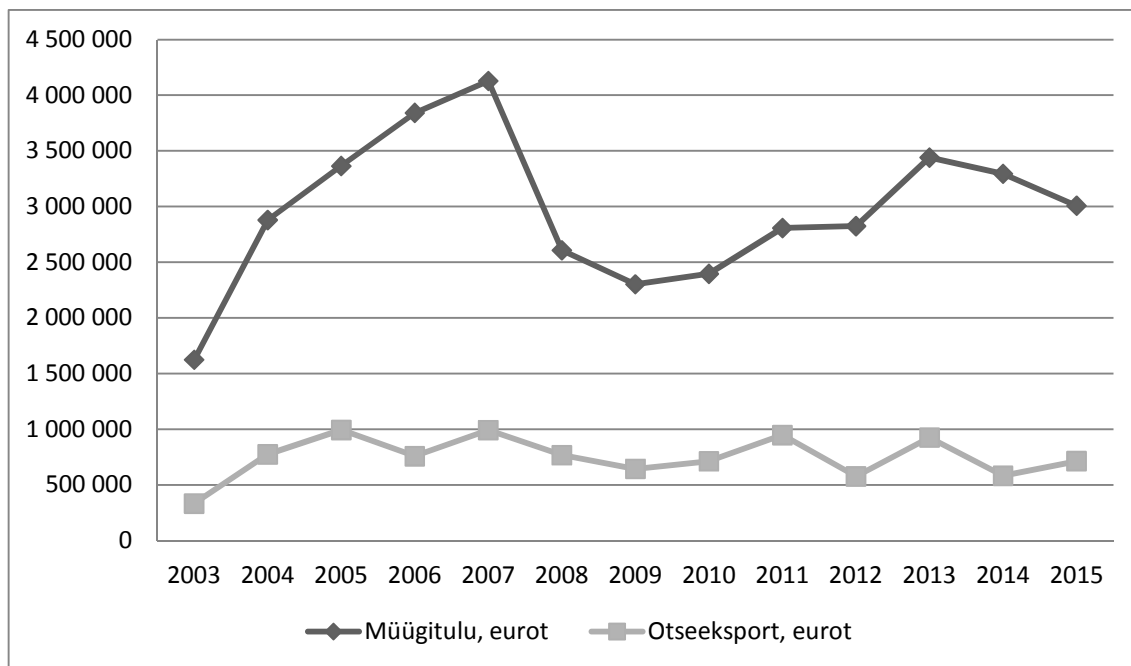
2013. aasta märtsis installeeriti Tartu tehases maailmatasemel puitakna ja -ukse CNC tootmisliin, koos optimeeriva sae, hõõvli, lihvimisliini ja pressiga. 2014. aastal installeeriti alumiiniumi järkamissaag ja klaasimisliin (AS Lasita Aken majandusaasta aastaaruanne 2013: 3). Korraga arendati välja seitse uut tooteperekonda, millest pooled on turul ainulaadsed. Kogu protsessi arenduses osales 6 töötajat, kes tegid seda oma põhitöö kõrvalt. Kogu investeeringu suurus, sh instrumendid ja tarkvara, oli 1,4 miljonit eurot ja finantseerimisel kasutati pangaliisingut (AS Lasita Aken majandusaasta aastaaruanne 2013: 18).

Arendatud toodetest kõige paremate väärtustega tooted on testitud soojapidavusele (Uw-väärtus¹⁰) ja keskkonnakatsetele (tuulekoormus, õhupidavus ja veepidavus) ning tooteid testitakse ka edaspidi vastavalt reglementeeritud turunõudlusele. 2014.aastal viidi läbi kahe tooteperekonna akende tuletõkke katsetused ja toodetele väljastati EI30 tuletõkke sertifikaadid (<http://www.lasita.ee/est/kasulik-teada1/sertifikaadid.html>).

Järgneval viiel aastal on ettevõtte eesmärgiks kasvatada oluliselt müügimahtu, sest senine müügikäive on olnud ebapiisav ettevõtte stabiilsuse ja kasumlikkuse tagamiseks. Rahaliste eesmärkide seadmisel tuleb olla tähelepanelik ja järgida turu vastuvõtlikkust toodete hinnale. Seetõttu on vaja põhjalikult analüüsida ja kalkuleerida, missugused võimalused on olemasoleva kulu baasi juures turuootustele sobivat hinda pakkuda. Juhul kui hind ei ole vastuvõetav, siis tuleb seda käsitleda kui piirangut ja hakata piirangut lahendama (vt Joonis 7).

Ettevõtte prognoosi kohaselt saab olemasolevatel turgudel kasv olla maksimaalselt 5% ja lisaks toimub see väga kõrgetes konkurentsitingimustes, kus hinnasurve ei võimalda ettevõttel rahuldavat majandustulemust saavutada. Tulemuse saavutamise üheks eelduseks on ekspordimahu kasv vähemalt 50% ettevõtte müügikäibest, mistõttu tuleb ettevõttel siseneda uutele turgudele.

¹⁰ Uw väärtus on kogu akna või ukse soojusläbilaskvuskoeffitsient, mis määrab ära soojuskaod läbi 1 m² suuruse ehitismaterjali pinna, kui sise- ja välistemperatuuride erinevus on 1K.



Joonis 7. AS Lasita Aken müügitulu ja otseeksport perioodil 2003-2015. Allikas: Aastaruanded 2003-2015, autori koostatud.

Turgude valikul lähtub ettevõtte geograafilise kontsentratsiooni strateegiast, mis tähendab, et ettevõtte ei plaani hõivata võimalikult suurt arvu erinevaid turgusid, vaid keskendub hoolikalt kaalutletud võtmeturgudel ekspordivõimekuse loomisele. AS Lasita Aken eesmärgiks on 2019. aastaks siseneda täielikult Soome, Rootsi ja Suurbritannia turule, sest käesoleval ajal tegutsetakse turul üksikute tellimustega, mis on klientide enda pöördumiste teel saadud.

Ettevõtte on osaline oma koostööpartnerite väärtusahelas, olles majatootjatele, ehitajatele ja vahendajatele väärtusahela üheks lüliks. Ettevõtte tegutseb nii tarbija- kui äriturul. Tarbijaturu osakaal on 30% , äriturg omakorda jaguneb 14% puitmajatootjad, 53% ehitajad ja 3 % vahendajad, Ettevõtte puitmajatootjatest kliendid ekspordivad enamuse oma toodangust ning nendega koos eksporditakse kaudselt ka ca 12 % AS Lasita Aken toodangust (AS Lasita Aken Müügilepingud 2015).

Ettevõtte ei ole oma tegutsemise aja jooksul veel leidnud stabiilsust. Mitmed omanike vahetused arvestatavalt pika ajaloo jooksul on tekitanud töötajaskonnas ebakindlust ja senini vaevavad ettevõtet inimressursist tingitud probleemid. Pikaajaliste strateegiate puudumise tõttu ei ole ettevõttel olnud selge fookusega turundusstrateegiat, mis on

tellimuspõhise tootmisettevõtte eesmärgipärase tulu saavutamise aluseks. Viimase omanikuvahetusega 2009. aastal alustati investeerimistega ettevõttesse. Hangiti maailmatasemel seadmed, mis on arvuti teel juhitavad ning võtavad arvesse kiirema tootmisaja ning kvaliteetsema toote. Jõuliselt ja järjepidevalt tegeletakse tootearendusega ja inimressursi piisava võimsuse tagamisega.

2.1.2. Uurimismetoodikad ja andmete kogumine

Töö raames viidi läbi uurimus koos andmeanalüüsiga, mis koosnes nii kvantitatiivsest kui ka kvalitatiivsest uuringust. Informatsiooni koguti esmastest allikatest. Uurimismetoodikas kasutati juhtumiuuringut juhtimisolukorra kirjeldamiseks, kus uuriti põhiprotsessi osasid nende loomulikus keskkonnas. Andmed koguti intervjuude ja vaatluste teel. Lisaks sellele koguti andmeid finantsaruannetest, müügilepingute aruannetest ja tootmise planeerimise ja teistest ettevõtte sisestest andmebaasidest. Andmete kogumisel ja analüüsil lähtuti vajadusest anda ettevõtte põhiprotsessi protseduuridele hinnang, kas neis toimuvad protsessid on või ei ole piiranguks ettevõtte tulemuslikkuse saavutamisel.

Esmaseks uurimisobjektiks olid ettevõtte arvnäitajad. Ettevõttes on olemas piisavalt retrospektiivsed andmed põhiprotsessi tulemuste kirjeldamiseks. Lisaks raamatupidamise aruannetele kasutati tootmis- ja müügitulemuste aruandeid ning tootmisgraafikuid. Andmed olid kättesaadavad andmebaasidest ja dokumentidest. Ghauri ja Grønhaug (2004: 137) soovivad andmete analüüsimeetodina kasutada kvantitatiivset kirjeldavat statistiliste analüüsi, mis võimaldab andmeid tõhusalt kokku võtta ja korraldada, ning anda hinnangut ettevõttes kehtestatud tulemusnäitajatele.

Teiseks analüüsimeetodiks oli järeldav statistiline analüüs, mille abil tõlgendatakse mudeleid ja tehakse järeldusi. Mudelite kasutamine on leidnud laialdast kasutamist piirangute teooriat käsitlevates juhtumiuuringute teadusartiklites ja seetõttu on selle analüüsimeetodi kasutamine väga asjakohane. Analüüsi tulemustest tuletatakse seadus- ja eripärasusi, mida kasutatakse magistritöös hinnangute andmisel, järelduste ja ettepanekute tegemisel.

Verbaalselt koguti andmeid intervjuude käigus. Uuringus kasutati ettevalmistatud suunavate küsimustega struktureerimata intervjuud (vt lisa 1), mis Laheranna (2008:

180) sõnul võimaldab saada intervjueeritavalt vaba arvamuse, reaktsiooni või käitumise kindlas küsimuses.

Intervjuud viidi läbi ettevõtte juhtkonnaga (juhatuse liige) ja põhiprotsessi vastutajatega (tootmisjuht, tehnoloog, ostuspetsialist, müügikonsultant). Salvestatud intervjuud kestusega 20-45 minutit viidi läbi intervjueeritavate töökohtadel mitteformaalses õhkkonnas. Salvestamiseks küsiti intervjueeritavatelt luba. Intervjuud algasid intervjueri sissejuhatusega ning selgitamisega, miks intervjuud läbi viiakse ja miks valiti intervjuerimiseks just see töötaja. Kuigi kontrollküsimused olid ette valmistanud, ei sekkunud intervjueri intervjuude käigus intervjueeritavate mõttekäikudesse vaid suunas teema algatustega intervjuusid. Intervjuude järel tänas intervjueri intervjueeritavat ning lubas anda tagasisidet kokkuvõtte järgselt. Seejärel intervjuud süstematiseeriti, ning viidi läbi analüüs, mille käigus dokumenteeritud intervjuud kodeeriti. Peale kodeeritud andmete analüüsi, kui oli selgunud põhiprotsessi osa, kus esines kõige rohkem piiranguid, viidi selles protseduuris osalejatega läbi piirangute teooriast tulenev viie põhisammu meetodika piirangute täpsemaks identifitseerimiseks.

Lisaks viidi läbi iga-aastaselt ettevõtte kevadseminaril fookusgrupi arutelu. Ettevõtte korraldab igal aastal peale aastaaruande esitamist kontoritöötajatele seminari, mille käigus analüüsitakse lõpetatud aruandeaastat ning teadvustatakse ettevõtte eesmärgi ja püstitatud ülesandeid käesolevaks aruandeaastaks. Fookusgrupi arutluse eesmärk oli saada osalejate arvamusi ja reaktsioone püstitatud teemadele. Teemade käsitlemine visualiseeriti tahvlil ja hiljem dokumenteeriti elektrooniliselt.

Osalusvaatlus on andmekogumisvahend informatsiooni kogumiseks tema loomulikus keskkonnas (Ghauri ja Grønhaug 2004: 101). Osalusvaatluse teel vaadeldi ettevõtte põhiprotsessi ja analüüsiti selle vastavust protseduurireeglitele. Vaatluse läbiviimine ei olnud varjatud ja viidi läbi käesoleva töö autori poolt. Vaatluse käigus tutvuti uuritava protseduuriga ja fokuseeriti vaatlus nendele tegevustele ja ilmnenud mittevastavustele (probleemidele), mis on uurimisküsimuse seisukohast kõige olulisemad. Seejärel otsiti valikulise vaatlusega veel tõendeid ja näiteid nende tegutsemisviiside ja protsesside tüüpide kohta, mis selgusid eelmises faasis. Osalusvaatluse käigus koostati vaatlusprotokoll. Osalusvaatluse käigus tuvastati, näiteks et tootmisprotsessis ei ole kõik töötajad ühtlaselt koormatud. Kuna tegemist on tellimuspõhise tootmisprotsessiga, siis

on põhjendatud erinevates tootmisprotsessi osades erinevad koormused. Nii näiteks on alumiiniumi osakonna töötajad alakoormatud, kui tootmises valmistatakse suuremas järjestikuses mahus puitaknaid ja -uksi. Teisel juhul, kui on müüdnud rohkem puit-alumiinium tooteid on alumiiniumi osakonna töötajad ülekoormatud. Esimesel juhul on paratamatu, et alumiiniumi osakonna töötajatel ei ole piisavalt tööd, kui teisel juhul lisatakse alumiiniumi osakonda inimressurssi, et vältida suurenenud töömahust tingitud häireid järgmistes tootmisprotsessi osades. Tootmisprotsessi vaatluse käigus ilmnes väga selgelt tootmisosakonna töötajate roteerumine, juhul kui töökoht ei nõua eriväljaõpet. Eriväljaõppe tõttu masinate operaatorid ei roteeru, vaid koormuse kasvu korral töötatakse vajadusel kahes vahetuses.

Uurimismetoodikate valikul sai määravaks see, et ettevõtte põhiprotsessi protseduurid on väga hästi jälgitavad nii ajas kui ruumis. Ettevõttes on piisavalt dokumente, aruandeid ja andmebaase, mis võimaldavad koguda andmeid retrospektiivselt ning esitada neid võrdlevalt ja analüütiliselt, nii et saab teha usaldusväärseid järeldusi.

2.2. Põhiprotsessi analüüs ja piirangute käsitlemine

Alljärgnevalt analüüsitakse ettevõtte põhiprotsessi ja selle protseduuride piiranguid ning nende omavahelist sõltuvust.

Piirangute teooria eeltingimuseks on ettevõtte eesmärgi sõnastamine, selleks viidi intervjuud läbi põhiprotsessi vastutajatega ja ettevõtte juhatusega. Intervjuudest põhiprotsessi vastutajatega selgus, et mõtteviis ettevõtte eesmärgi sõnastamiseks on pigem lokaalne kui ettevõtet tervikuna hõlmav. Neljal juhul viiest toodi eesmärgina välja kvaliteetne toode ja rahulolev klient, ühel juhul mainiti rahulolevat töötajat ja ühel juhul tulemuslikku majandustegevust. Tulu suurendamiseks on vaja teha rohkem tööd ning arvati, et hea toode kasvatab ka tulu. Ühes küsimuses, kus asub ettevõttes piirang oldi ühel meelel. Piirangu kohaks peetakse müügiprotsessi ja põhjuseks müügikonsultantide vähesust. Personaliga seotud teguritest toodi esile veel vähest kommunikatsiooni ja väheseid oskusi tööülesannete täitmisel (töö ei ole veel selge) (vt lisa 4).

Tulemuslikkuse kasvu juhtimiseks tuleb esmalt tema taset mõõta (Goldratt ja Cox 2007: 362, Gupta *et al* 2013: 307). Selleks tuleb analüüsida kogutud arvnäitajaid. Lisaks ettevõtte tulule, tuleb hinnata ka ettevõtte laoseisu (varud) ja tegevuskulusid. Neid näitajaid arvesse võttes tuleb anda rahaline hinnang vajalikule müügi- ja tootmismahule, selleks ettevõtte oleks tulemuslik. Töö käigus peab selguma kas ja kui suures osas on müügi- ja tootmisprotsess ettevõtte tegevuspiiranguks.

Uurimisprobleemile lahenduse leidmiseks tuleb esmalt anda hinnang ettevõtte tulemuslikkusele, ettevõtte eesmärgi aspektist lähtuvalt. AS Lasita Aken majandusnäitajate baasilt (vt Tabel 1) saab anda hinnangu, et ettevõtte ei täida eesmärki, ning on viimased kolm aastat tegutsenud kahjumiga.

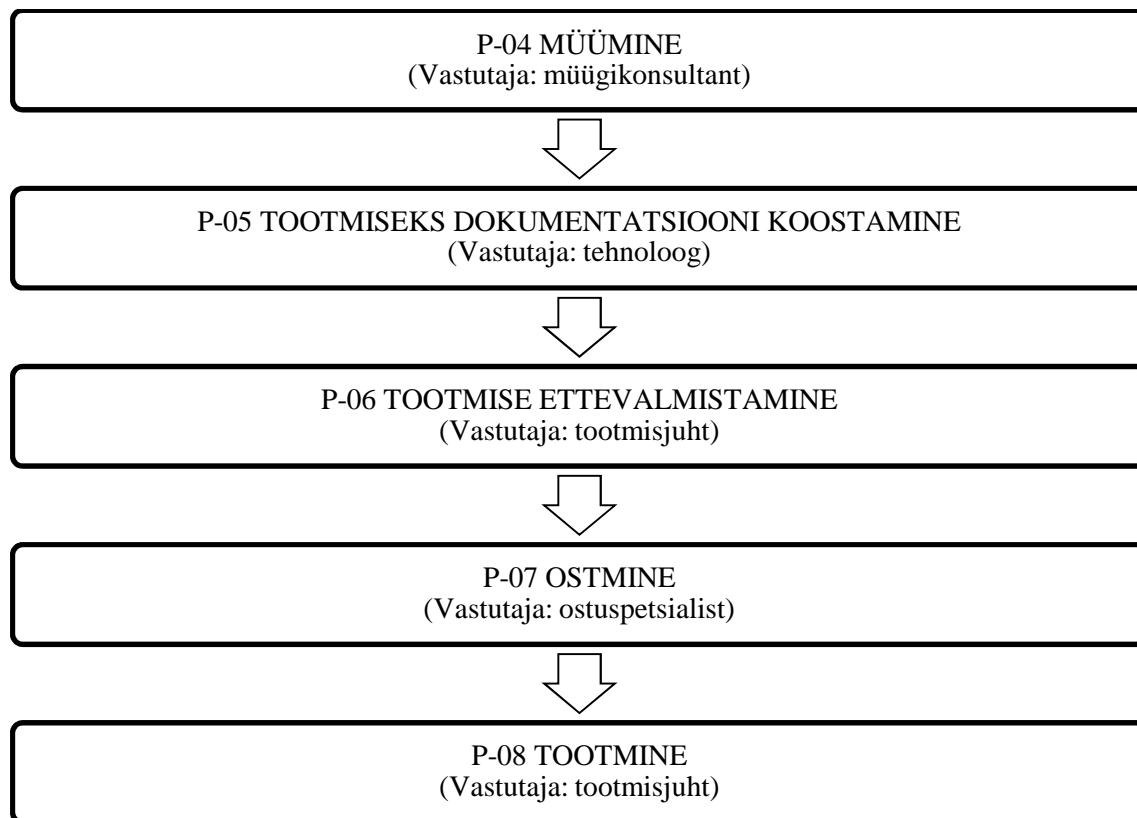
Tabel 1. AS Lasita Aken majandusnäitajad 2013 – 2015 (EUR)

Näitajad	2013.12	2014.12	2015.12
Müügitulu	3 440 678	3 294 360	3 007 525
sh omatoodang	3 257 285	2 749 907	2 825 623
sh Müügitulu valmidusastme meetodil	-19 828	385 760	-115 612
sh Muud materjalid ja teenused	203 221	158 693	297 514
Ärikasum (-kahjum)	- 1 589	- 95 787	- 388 926
Aruandeaasta kasum (-kahjum)	- 25 309	- 123 208	- 412 530
Käibevara kokku	776 086	1 051 200	978 760
Põhivara kokku	2 063 594	2 183 237	2 073 302
Tooraine ja materjal	443 751	409 585	318 385
Kokku omakapital	935 029	811 821	399 291
Käive töötaja kohta	67 853	63 990	68 633
Puhasrentaablus %	-0,74	- 3,74	- 13,72

Allikas: AS Lasita Aken aastaaruanded 2013 - 2015

Alates 2013. aastast on müügitulu kahanenud ja sellega seoses on kasvanud ka kahjum. 2015. müügikäive oli ca 9% väiksem kui 2014. aastal ja 2014. aastal ca 4% väiksem kui 2013. aastal. Peamiseks põhjuseks müügikäibe kahanemises ja ettevõtte kahjumi kasvus oli 2013. aasta investeringu järgne segadus nii tootmisprotsesside korraldamisel, masinate korrektsel töötamisel, kui ka uute toodete tundmaõppimisel müügikonsultantide poolt. 2015. aasta suure kahjumi põhjustas tavapärase kõrghooaja puudumine ning ühest suurest tellimusest ilma jäämine, mis koos põhjustasid müügiimahu olulise kahanemise.

Ettevõtet analüüsid tuleb pidada silmas tervikut, ehk siis piirangute väljaselgitamiseks on vaja auditeerida põhiprotsessi (vt Joonis 8), et välja selgitada algpõhjused tulemuslikkuse piirangutele. Põhiprotsess on üles ehitatud loogilise



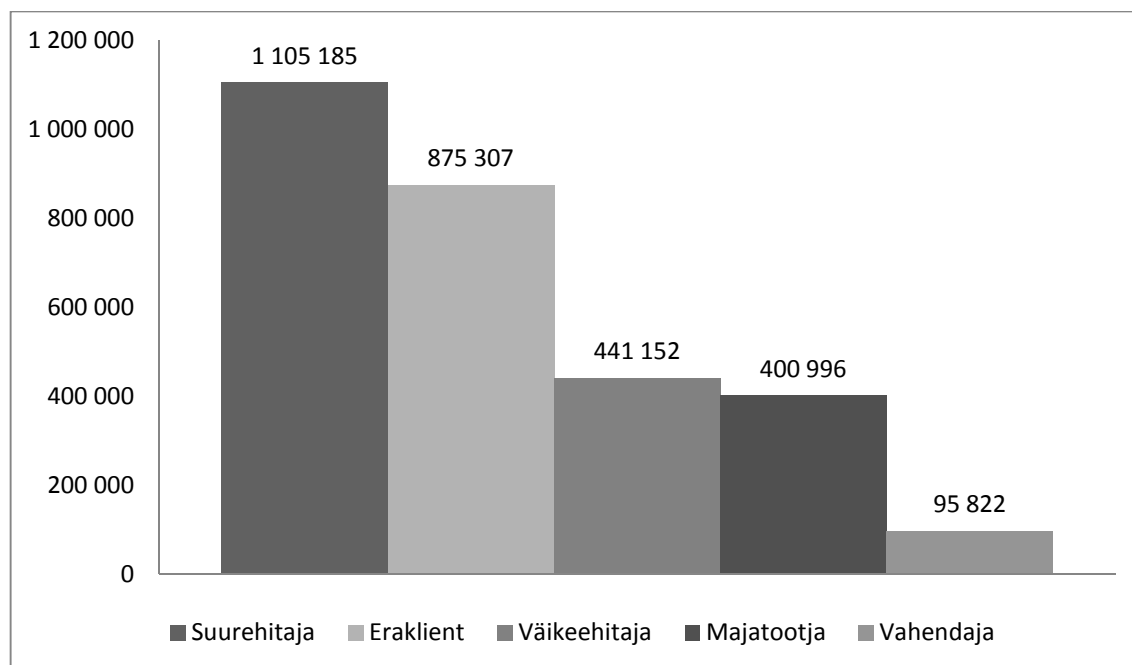
Joonis 8. AS Lasita Aken põhiprotsessi protseduuride P-04 kuni P-08 skeem. Autori koostatud

AS Lasita Aken põhiprotsess algab müügiprotseduuriga P-04. Ettevõtte struktuuris kuuluvad müügiosakonda kaks müügiesindust Eestis. Tartu müügiesinduses töötab kolm müügikonsultanti, tööstaažidega pool ja poolteist aastat. Tallinna müügiesinduses on kaks müügikonsultanti, tööstaažidega viis ja kolmteist aastat. Ettevõttel on plaanis lisada Tallinna esindusse veel kaks müügikonsultanti, kes töötavad ekspordisuunal. Riias tegutsev müügiesindus on AS Lasita Aken õde-ettevõtte, mis on oma otsustes sõltumatu, kuid turundusstrateegiad, müügikokkulepped ja üldised otsused tehakse koostöös AS Lasita Aken juhatusega. Lisaks ostab AS Lasita Aken Soomest käsunduslepingu alusel müügiteenust sisse.

Uurimisülesande raames analüüsiti AS Lasita Aken müügiosakonna tulemuslikkust hinnapakkumiste realiseerumise ja eelarvelise müügi mahu täitmise andmete alusel. Ettevõtte müügi protsess algab hinnapäringute saamise ja hinnapakkumiste koostamisega. Hinnapäringud esitatakse ettevõttesse elektrooniliselt või kliendikülastusega müügiesindusse. Hinnapakkumised koostatakse müügi programmis LOOK detailkalkulatsiooni alusel ja esitatakse kliendile reeglina elektrooniliselt.

Ettevõtte müügiaruannete analüüs (LOOK andmebaas) näitas, et hinnapakkumiste koostamisel soovivad kliendid sageli samale objektile erinevaid pakkumisi (nn kloonid), mis tähendab, et hinnapakkumise faasis kliendile kulutatud aeg ei ole vastavuses hinnapakkumiste realiseerumisega. Nii näiteks olid hinnapakkumiste realiseerumised 2013. aastal 10,5%, 2014. aastal 5,3% ja 2015. aastal 6,5% .

Ettevõttes on suurema osakaaluga ärikliendid, mistõttu on kliendid nõudlikumad tähtaegades ja hinnatasemes ning orienteeruvad turul aknapakkujate seas kiiremini kui erakliendid. Lisaks on ärikliendid iseteadlikumad, mis omakorda põhjustab lisapingeid ja ei tähenda alati juurdemüüki (vt Joonis 9).



Joonis 9. Kliendigrupid 2015 (eurot).

Allikas: AS Lasita Aken kliendigrupid Müügilepingud 2015 järgi. Autori koostatud

Tooted (vt Tabel 2), mida ettevõtte müüb ja valmistab on tehniliselt keerulised ja nõuavad müügikonsultantidelt väga head tehnilist taiplikkust, jooniste lugemise oskust, ruumilist ettekujutust ja veenvat kliendisuhtlust.

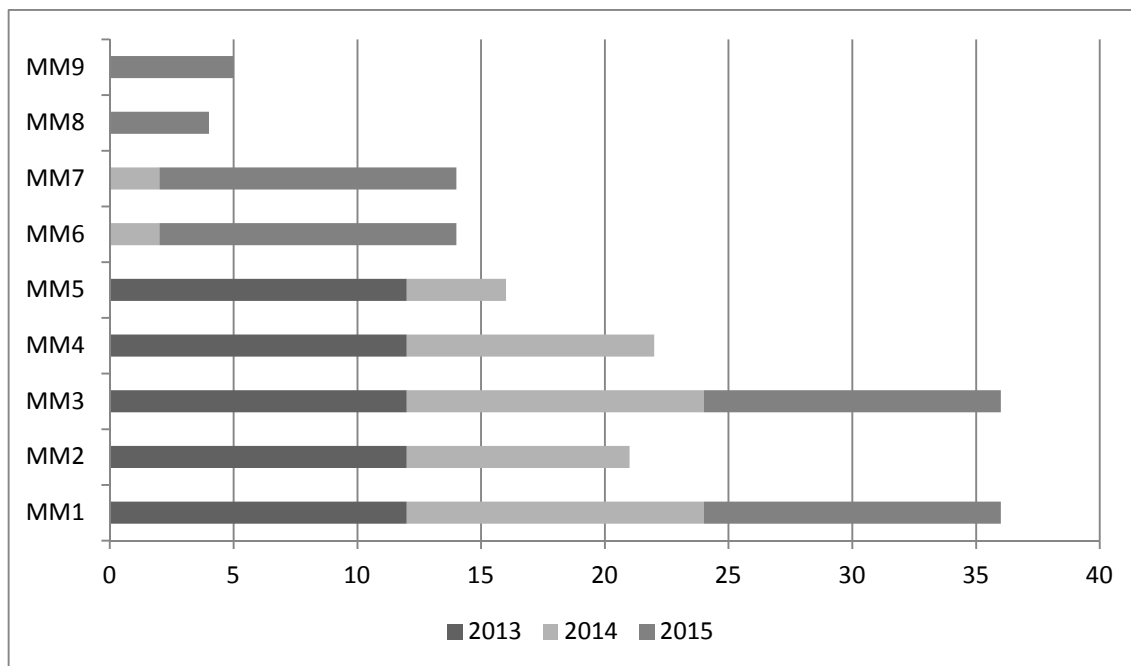
Tabel 2. Tooteperekondade tehnilised andmed

Tooteperekond	Puitosa paksus, mm	Kl.paketi Ug-arv W/m ² K	Kl.paketi paksus, mm		Akna Uw-arv (1,23x1,48)	Puit-alu
			puit	p-alu		
Lasita Softline	68	Ug-1,0	26		Uw-1,4	GUT. Cora
	78	Ug-0,7	36		Uw-0,98	
	78 (ES)	Ug-0,7	36		Uw-0,89	
Lasita IV	68	Ug-0,7	24-30	26-38	Uw-1,3	STEM.
	78	Ug-0,6	34-40	36-48	Uw-0,9	
	92	Ug-0,5	48-54	50-62	Uw-0,8	
Lasita Nordic	86/116	Ug-0,5	48		Uw-0,9	GUT.

Allikas: Müügikoolituse loengumaterjal, tehnilised tootelehed.

Kogemustel põhinevalt saab väita, et uue müügikonsultandi tööle asumisel kulub umbes aasta enne, kui müügikonsultant valdab tootevalikut ja tehnilisi nüansse, nõutaval professionaalsuse tasemel. Aastatel 2013-2015 töötas AS Lasita Aken müügiosakonnas üheksa erinevat müügikonsultanti (vt Joonis 10), kellest käesoleval aastal töötavad ettevõttes MM1, MM3, MM6 ja MM7.

Müügikonsultantideks sobivad inimesed kellel on väga hea tehniline taiplikkus, iseseisvus otsustamisel ja keskmisest kõrgem stressitaluvus. Kindlasti on müügikonsultandile vajalik keeleoskus, sest ettevõtte müügistrateegia näeb ette eksportturgudel tegutsemist. Käitumuslikud piirangud, sealhulgas vähene tehniline taiplikkus ja madal stressitaluvus on põhjuseks, miks müügikonsultantide töösuhted on lõppenud, sest tuleb arvestada, et müügikonsultandi eksimus on ettevõttele kordades kulukam, kui tootepraak mida saab tootmisprotsessi käigus prandada või välja vahetada.



Joonis 10. AS Lasita Aken müügikonsultantide tööstaaž ajavahemikul 2013-2015 (kuud). Allikas: Personalikaartid. Autori koostatud

Teine oluline piirang müügitulemuse saavutamisel on ettevõtte valdkonna eripära, mis sõltub sesoonsusest. Madalhooaeg on periood, kui ilmastik ei soosi ehitamist ja klientidel puudub vajadus välispiirde akende ja uste ehk avatäidete järele. See esineb detsembrist aprillini.

Viie põhisammu rakendamine turupiirangu käsitlemisel:

1. põhisamm (selgita välja piirang) – piiranguna selgitati välja olemasolevate müügikonsultantide liigne koormus, mis väljendub hinnapakkumiste madalas realiseerumises tulemuslikuks müügitehinguks (2015.a 6,5 %) ja kahanenud müügi mahus. Liigsest koormusest tingituna ei jõua müügikonsultandid piisavalt tegeleda esitatud hinnapakkumiste tehinguks realiseerimisega, sest kogu tööaeg kulub hinnapakkumiste vormistamisele ja töös olevate tellimustega seotud asjaajamistele;
2. põhisamm (rakenda piirang maksimaalselt) - olemasolevate müügikonsultantide maksimaalne fookus hinnapakkumiste käsitlemisele. Müügikonsultandid suhtlevad ainult potentsiaalsete klientidega ja klientidega kelle tellimused tuleb lepinguks sõlmida. Müügi muud tegevused (tellimuse valmimisel kliendi

teavitamine ja transpordi ning paigalduse organiseerimine), objektikülastused ja klienditagasisidega tegelemised suunata kolleegidele;

3. põhisamm (alluta süsteem piirangule) – süsteem allutatakse müügikonsultantide põhitegevusele. Neile valmistatakse ette hinnakirjad, eeltäidetakse müügilepingute põhjad, teostatakse vähemkoormatud kolleegide poolt müügilepingute vastavuse ja võrdluse kontroll;
4. põhisamm (lisa piirangule võimsust) – lisatakse müügikonsultante, sest ei piisa olemasolevatest müügikonsultantidest. Rohkem müügikonsultante jõuab rohkem ja tulemuslikumalt käsitleda hinnapäringuid. Lisaks suudab rohkem müügikonsultante teenindada kliente kõrghooajal kiiremini ja kõrgema teeninduskvaliteediga;
5. põhisamm (alusta uuesti 1. sammust, väldi inertsit) – kui eelnevate sammude käigus jõutakse piisavalt kiiresti ja tulemuslikult käsitleda hinnapäringuid, siis järgmise sammuna vaadatakse üle müügihinnad, sest olemasolevad hinnad ei võimalda konkurentsitingimustes teostada piisavalt müüki. On oluline, müügikonsultandid ei hakka inertsist tegelema jälle müügi tugitegevustega.

Klienditagasiside toob välja ettevõtte positsiooni turul. Ettevõttes ei kasutata kirjalikke klienditagasiside ankeete, küll aga iganädalastel müüginõupidamistel analüüsitakse klientide tellimise või mittetellimise põhjuseid. Kliendid on tagasiside vestlustes müügikonsultantidega ettevõtte tugevustena välja toonud toodete kõrge kvaliteedi, suure tootevaliku ja väga hea klienditeeninduse ning usaldusväärsuse. Tootevaliku mitmekesisus võimaldab tellijal saada kõik vajalikud tooted, sh erinevate funktsionaalsete omadustega, tehniliste parameetrite ja sobiva visuaalse väljanägemisega. Puudustena on välja toodud kõrge hind, pikad tarnetähtajad, probleemid toodete paigaldamisel ning tähtaegadest mitte kinnipidamine kõrghooajal. Hinnapakkumiste tagasisidestamisel on mitte tellimise peamiseks põhjusteks kõrge hind, mitesobiv tarnetähtaeg või vähene aktiivsus toodete müümisel, mistõttu klient on valinud teise tootja (Hinnapakkumised 2015).

Tootmiseks dokumentatsiooni ettevalmistamine on protseduur P-05, mis on vaheetapiks vormistatud müügitellimuse ja tootmise vahel. Tehnoloogi ülesanne on kontrollida vormistatud müügilepingu tehnoloogilist vastavust. Selles etapis võib esineda füüsiline

ressursipiirang, sest tehnoloog peab andma tellimuse edasi vastavalt ajaplaanile. Piiranguks võib olla viivitus ajaplaanis, mis on tingitud müügilepingu mittevastavusest või liigsest töökoormusest, mis omakorda põhjustab häireid materjalide õigeaegsel tarnimisel ja tellimuse tootmise alustamisel. Tehnoloogide ajakava planeerimisel on lähtutud ajapuhvrist, mis peab tagama piisava ajavaru enne tootmise alustamist.

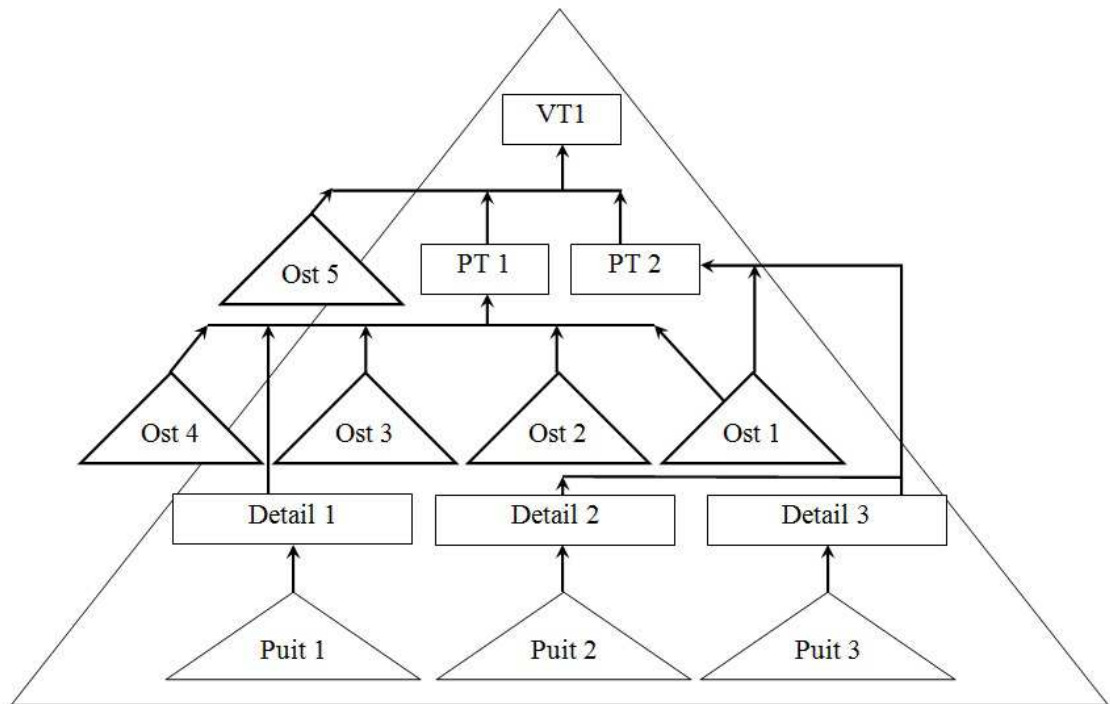
Ostmise protseduur P-07 on põhiprotsessis tootmise sujuvuse hoidmiseks määrava tähtsusega. Selles põhiprotsessi osas on tootmisprotsessi voo tagamiseks vajalik trumm-puhver-nöör-meetodi kasutamine. Kui trumm määrab Darlington jt (2015: 493) sõnul ära tootmise kiiruse, siis nöör suunab trummi dikteeritud tempo abil esmase materjali tootmisse ja haldab materjali kogumiskohti vabastades materjali vastavalt vajadusele

Ostuprotsessi vaatluse ja ostudokumentide baasil (Directo andmebaas) ilmnes, et piisava materjali õigeaegse olemasolu tagamiseks hoitakse põhimaterjalid, mida ühtlasi kulutatakse enamuse toodete tootmiseks, laos. Tarneriskide maandamiseks on koostööpartneritega saavutatud kokkulepped nende laoseisu hoidmiseks AS Lasita Aken laos. Tellimuse spetsiifilised materjalid, nagu klaaspaketid, alumiiniumprofiil, spetsiifilised sulused ja muud taolised materjalid tellitakse peale tootmiseks dokumentatsiooni ettevalmistamist ja müügilepingus määratud ettemaksu tasumist.

Üheks ja kõige olulisemaks faktoriks tellimuse täitmise alustamisel on ettemaksu laekumine. See määrab ühtlasi ära ka teatud tüüpi toodete pikema tarneaaja, mis võib osutuda müügiprotsessi piiranguks, juhul kui turg ei ole vastuvõtlik pikemale tarnejale. Tüüpilisemad piirangud otsmise protsessis on materjalide ressursipiirang ja ebapiisav ajapuhver.

AS Lasita Aken tootmisprotseduur P-08 on üles ehitatud tellimustootmisena (*job shop*), kus tootmisprotsess on jagatud etappidesse, toote valmiduse järgi. Täpsem tootmisskeem on toodud lisas 3. Ettevõtte tootmisprotsess on A-tehase tüüpi (Darlington *et al* 2015: 493), mis tähendab, et palju on algkomponente, millest tehakse väike arv lõpptooteid (Cox *et al* 2012: 4). Lõpptoodeks on aknad ja uksed ning väheses koguses lisatooteid (puitkonstruktsioonidel klaasfassaadid ja puidust aknalauad).

A-tehasele (vt Joonis 11) omaselt on ettevõttele väljakutseks materjalide tarne täpsus, pooltoodangu liikumise sünkroniseerimine ning tööjõu kasutamise probleemid.



Joonis 11. AS Lasita Aken A-tehase skeem puitaluiniinium akna näitel.
Koostatud Cohen 2008: 101 käsitluse järgi. Autori joonis

Joonisel on näitena toodud puit-alumiiniumakna A-tehase tootmisskeem, kus:

- Puit 1 – akna tootmiseks vajalik erinevate ristlõigetega puitmaterjal, mis sõltub aknatüübist;
- Puit 2 – erinevate ristlõigetega klaasiliistude puitmaterjal, mis sõltub klaaspaketi paksusest;
- Puit 3 – iluliistude tootmiseks vajalik puitmaterjal;
- Detail 1 – töödeldud lengi ja raami puitdetailid;
- Detail 2 – töödeldud klaasiliistu puitdetailid;
- Detail 3 – töödeldud iluliistude puitdetailid;
- Ost 1 – viimistlusmaterjalid;
- Ost 2 – alumiinium katteprofiil;
- Ost 3 – sulused;
- Ost 4 – tihendid;

- Ost 5 – klaaspaketid;
- PT 1 – töödeldud akna leng ja raam;
- PT 2 – töödeldud klaasi- ja iluliistud;
- T1 – valmistoodang.

Tootmisprotsessi juhtimine on piirangute teoorias kõige põhjalikumalt käsitletud valdkond. Piirangute identifitseerimine tootmisprotsessis on võrreldes teise alamprotsessidega lihtsam ka seetõttu, et reeglina on selles protsessis tegemist füüsiliste piirangutega, mille väljaselgitamine on kõige kergem ehk nähtavam. Kasutades tootmistulemuste andmeid on võimalik tuvastada piirangud, puhvrite suurused ja asukohad, tööprotsesside pikkused jmt piiranguteteooria käsitluse mõttes olulised näitajad.

Tootmise ajavaru (*production lead time* – PLT või *manufacturing lead time* - MLT) arvestamine on oluline tööriist tootmise juhtimisel, sest teades tootmisaega saab planeerida töö algust, materjalide sissevõtmist ja järjestada ressursside prioriteete (Cohen 2008: 90). Ettevõttes planeeritakse tellimused tootmisse arvestatud minutite järgi. Tootmise planeerimiseks kasutatakse MS Office exceli tabelleid (AS Lasita Aken tootmisplaani). Sisendid tootmisplaani saadakse müügiprogrammist LOOK. Tellimused planeeritakse sõltuvalt tootmismahust kas lõpptähtaja või töösse tuleku järjekorra alusel.

Lõpptähtaja järgi planeerimisel arvutatakse tellimuse alustamise alguskuupäev erinevate tootmisetappide minutite järgi, nii et olks tagatud tellimuse valmimine kliendile lubatud tähtjaks. Madala tootmismahuga perioodidel alustatakse tellimuse tootmist kohe, kui tellimus jõuab tootmisse ja lõpetatakse võimalikult kiiresti, võttes arvesse, et tellimuse kliendile lubatud täitmise tähtaeg ei tohi hilineda. Kohene alustamine annab võimaluse vabastada tootmismaht järgmistele tellimustele, et tagada klientide soovidele vastav tarneaeg. Tellimuste töösse planeerimisel arvestatakse materjalide olemasolu ja tellimuse spetsiifiliste materjalide kohaletoimetamise tähtaegadega.

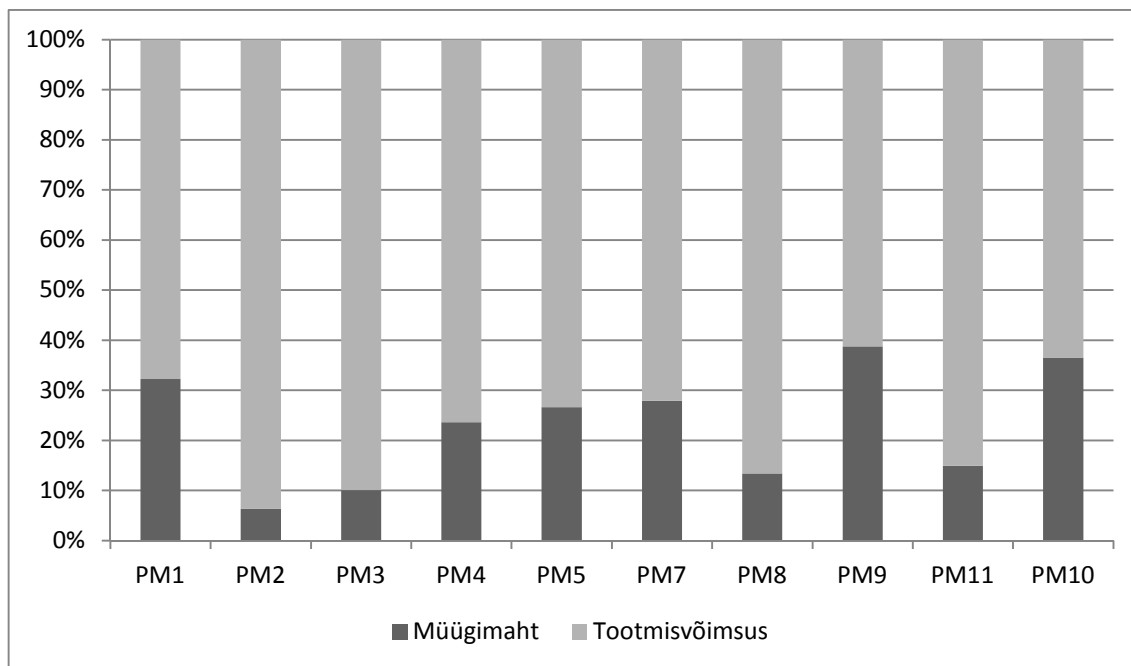
Esimese sammuna tootmisprotsessist piirangute leidmiseks tuleb tuvastada töökoht, mille võimsus ei ole piisav ettevõtte eesmärgi täitmiseks. Töökohta saab tuvastada töökeskuse (masina) normaja ja müüdud mahu normaja võrdlusel. Mitte kõik töökohad ei ole automaatselt piirangu kohad.

AS Lasita Aken tootmistööliste nimekirjas on 39 nime ja ettevõtte arvestab, et mõned töötajad alati puuduvad haigestumise, puhkuse või tööluusi tõttu, ning planeerib töö keskmiselt 35 inimese ressursiga. Tootmistööliste tööpäev algab kell kaheksa ja lõpeb kell 16:30. Töövahetuse pikkuseks arvestatakse 450 minutit, sest vastavalt seadusandlusele on 8 tunnilisest ehk 480 minutilisest tööpäevast maha arvatud 30 minutit lõunat ja kaks viieteistkümne minutilist puhkupausi. Reeglina töötab AS Lasita Aken tootmisosakond ühes vahetuses (AS Lasita Aken töösisekorra eeskirjad).

AS Lasita Aken tootmisprotsess on kirjeldatud 58 töökohaga, millest 11 töökohta on põhimasinad (PM), 22 töökohta väikemasinad (VM), 20 töökohta käsitööoperatsioonid (KT) ja 5 töökohta abitöölised (AB) (LOOK). Tööoperatsioonid on mõõdetud minutites ning masinate koormus väljendatakse masinanormi minutites.

Uuringu käigus viidi läbi 2015.aasta tootmismahu kvantitatiivne analüüs ja võrreldi seda 2015.aasta müügimahuga. Algväärtuseks võeti 2015.aasta normtunnid, mis teisendati norm-minutiteks, sest tööoperatsioonide arvestust peetakse minutites. Uuringus võrreldi kõikide töökohtade võimsust müügimahuga, ning selekteeriti välja võimalikud piirangukohad. Piirangute mõistes omavad tähtsust töökohad mille masinavõimsus on väiksem kui turunõudlus (Betterson ja Cox 2009: 67).

Uuringus ei tuvastatud ühtegi põhimasinat, mille võimsus oleks väiksem, kui turunõudlus (vt Joonis 12), küll aga leiti kevadseminari fookusgrupi arutelul, et müügimahu kasvamisel võib saada piiranguks masin PM4 (WP-liini press S+S), sest tööaegade mõõtmisel on selgunud mittevastavus arvestusliku ja tegeliku aja vahel. Tegelikult kulub ca 25% rohkem aega kui normeeritud.



Joonis 12. Põhimasinade müügimahu ja tootmisvõimsuse võrdlus 2015.a
Allikas: Tootmistulemuse aruanne 2015. Autori koostatud.

Viie põhisammu rakendamine masinapiirangu PM4 käsitlemisel:

1. põhisamm (selgita välja piirang) – piiranguna selgitati masin PM4 (press S+S) mille tootmistulemus ei taga tootmisprotsessi voo sujuvust,
2. põhisamm (rakenda piirang maksimaalselt) - esimese tegevusena tuleb lõpetada piirangukohas raiskamine, see tähendab, et detailide kvaliteet tuleb kontrollida ennem, kui detailid saadetakse pressimisse. Pressimise järgselt tuleb kontrollida kvaliteeti, et järgnevates etappides ei oleks vaja tööd parandada või ümber teha (Gupta et al 2010: 871). Põhitöötajale tuleb lisada abitöötaja, kes aitab opereerida suurde detailidega, tuleb tagada, et detailide puhver pressi ees oleks piisav, vajadusel töötada kahes vahetuses,
3. põhisamm (alluta süsteem piirangule) – pressi operaator ei tohi lahkuda pressi juurest abi- ja tugitegevuste teostamiseks, selleks tuleb rakendada piisava koormuseta masinasaali töötajaid. Defektidega detailid tuleb pressi juurest parandusse viia ja parandatuna tagasi tuua, süsteemi toimimiseks tuleb markeerida kärud milles on defektsed detailid. Pressitud pooltoodetega kärud tuleb pressi juurest viimistlusse viia. Pressimiseks abimaterjalid tuleb kohale

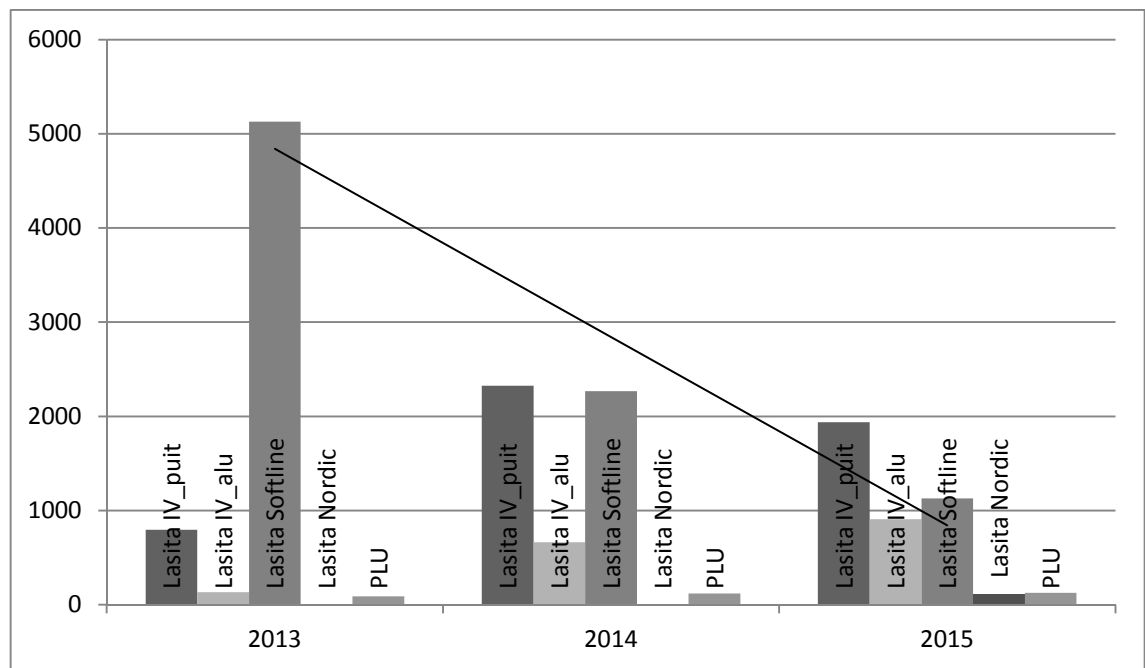
tuua. Seejärel kasutatakse mitte-piirangu PM3 (UC-liini press) võimsust. Mitte-piirangud tuleb rakendada piirangu teenistusse

4. põhisamm (lisa piirangule võimsust) – selle sammuga tuleb investeerida kas taktikaliselt või strateegiliselt. Taktikaline võimsuse lisamine võib tähendada kõrgema koormuse ajal lühiajaliselt ületunnitööd või võimsuse sisseostmist. Kuigi see strateegia suurendab tegevuskulusid, saab sellega tagada lühiajaliselt turunõudluse täitmise. Strateegiline võimsuse lisamine tähendab ettevõtte laiendamist või võimsuse tõstmist. Tuleb otsustada, kas teha ise või osata sisse (Gupta et al 2010: 877).
5. põhisamm (alusta uuesti 1.sammust, väldi inertsi) – inertsi tekkimise oht väga suur, mis on tingitud pressi operaatori isikuomadustest ja sisse juurdunud töökohalt lahkumises abi- ja tugitegevuste tegemiseks. Kui PM4 piirang on kaotatud, võib järgmiseks piiranguks saada masin PM9.

Masin PM9 on CNC-tehnoloogial töötav puidutöötlemise süda, kus toimuvad kõik kõige tähtsamad puidutöötlemise operatsioonid. 2015.aastal töötas masin MP9 ühes vahetuses 63,3% võimsusega. Masinavõimsust saab tõsta 510 minutini vahetuses, sest masin on võimeline töötama pauside ja lõuna ajal iseseisvalt, ilma operaatorita. Lisaks on võimalik panna masin PM9 mitmesse vahetusse tööle. Masin PM9 on kõige kriitilisem piirang ettevõttes, mis piirab ära maksimaalse võimaliku tootmisvõimsuse.

Uuringus analüüsiti kas suur ja mitmekesine tootevalik on ettevõttes piiranguks või vastupidi, aitab vältida piiranguid. AS Lasita Aken põhitoodangu tooteportfelli kuulub viis tooteperekonda (vt Joonis 13), millest Lasita Softline on vananenud tooteperekond ja selle tooteperekonna osakaal on kahaneb iga aastaga (2015.aastaks on kahanemine võrreldes 2013 aastaga 78%).

Lasita Nordic on uus tooteperekond, mille arendus on lõppfaasis. Osalusvaatluse käigus tuvastati toote liikumisel tootmisprotsessis tõrkeid mitmes tootmisetapis, mis peamiselt olid seotud uue toote ja sellega kaasnevate töövõtetega harjumisega. Toodete liikumisteed on kirjeldatud AS Lasita Aken tootmisskeemis (vt lisa 3), millest on näha, et alates viimistlemisest kulgevad nii UC-liinis (Lasita Softline) kui ka WP-liinis (Lasita IV_puit, Lasita IV_alu ja Lasita Nordic) tooteperekonnad koos.



Joonis 13. AS Lasita Aken põhitoodangu tooteperekonnad 2013-2015 (tk).

Allikas: Müügilepingute andmebaas. Autori koostatud

Osalusvaatluse käigus selgus, et ülemäärast tootmisvõimsust esines neljal põhimasinal PM3, PM8, PM11 ja PM2. Neljast põhimasinal esimesed kolm on UC-liini teenindavad põhimasinal, ning nende ülemäärane tootmisvõimsus on seletatav Lasita Softline tooteperekonna vananemisega.

Optimaalne tootevalik kasutab ära piirangu (Gupta *et al* 2010: 871). Müügitahu olulisel kasvamisel on tootmise kõige tõenäolisemaks piiranguks tulevikus masin PM9 ja selleks, et tõsta puiduettevalmistuse võimsust tuleb kasutada UC-liini masinat PM8. Seetõttu ei ole otstarbekas lõplikult tootevalikust maha võtta tooteperekonda Lasita Softline, sest profiilide 68 ja 78 tehnilised omadused on analoogsed tooteperekonna Lasita IV profiilide 68 ja 78 omadustega, ning klientidele tagatakse nõutud väärtused (http://www.lasita.ee/est/tooted/sisseavanevad_aknad.html).

Piirangute teooria käsitluses on eesmärgi saavutamine pideva arengu protsess, mis tähendab, et tänasel ajahetkel kõrvaldatud piirangud võivad välja ilmuda, teisel ajal, teisel kujul, teises kohas. Kui teada, mõista ja osata käsitleda tegevuspiiranguid, siis saab vältida nende negatiivset mõju ettevõtte eesmärgipärasele tulemuslikkusele.

2.3. Järeldused ja soovitusel piirangute teooria tõhusamaks rakendamiseks aktsiaseltsis Lasita Aken

AS Lasita Aken oma suuruselt liigitub pigem väikese kui keskmise suurusega ettevõtteks¹¹. Baumbach (1988) sõnul on väikeettevõtte omaniku aktiivse juhtimise all, kõrgelt personaliseeritud, tegutsevad peamiselt lokaalselt ja ettevõtte sisemiste ressursside kasv sõltub suuresti tema finantsilisest võimekusest (viidatud Gupta *et al* 2010: 863 vahendusel). Seetõttu tuleb arvestada väikeettevõtte peamiste probleemidega, nagu juhtimise vaade, vähene planeerimine, süsteemsuse puudumine otsuste tegemisel ja strateegilisel mõtlemisel ning tugev konkurents nii suurte kui ka teiste omataoliste ettevõtetega. Lisaks esineb väikeettevõtetes probleeme teadlikkusega, võimsuse alakoormust, puudust koolitatud töötajatest ja majanduslikust tugevusest. See kõik esitab väikeettevõtetele väljakutseid ellujäämiseks (Gupta *et al* 2010: 863).

Piirangute teooria abil ei saa süsteemis kõike täiustada, sest see teooria tegeleb ainult süsteemi juhtimise täiustamisega, pakkudes Coheni (2008: 48) sõnul juhtidele vahendeid ja lähenemisi kuidas olla paremas konkurentsituatsioonis. Seetõttu on juhtide ülesanne viia iga töötajani piirangute teooria filosoofilised põhimõtted ja meetodikad. Intervjuudest selgus, et põhiprotsessi vastutajad ei osanud nimetada ettevõtte, kui tervikliku süsteemi eesmärki. Seega, juhtimisalase piirangu kõrvaldamiseks on oluline töötajatele teadvustada ja sõnastada ettevõtte kogu süsteemi eesmärk, ning kanda see üle igasse osakonda ettevõtte põhiprotsessis.

Piirangute teooriast tulenevat mõtteviisi saab kõige paremini rakendada mõtteprotsesse kasutades. Probleemi teadvustades, tuleb luua konflikti pilv, et mõista probleemi põhjust ning töötada välja hea lahendus.

Ettevõtte juhtkond peab koos põhiprotsessi vastutajatega ja võtmeisikutega koostama loogikakategooriaid kasutades olevikupuu ning seejärel tulevikupuu, koos negatiivsete harude ja eeldustepuu, et paremini mõista eesmärgi saavutamise eeldusi, sest ettevõtte eesmärk on toota kasumit nüüd ja tulevikus, sealjuures mitte rikkudes töötajate ja

¹¹ Ettevõtte on väikese suurusega, kui seal on vähem kui 250 töötajat, aastakäive ei ületa 50 miljonit eurot ja/või aastabilansi kogumaht ei ületa 43 miljonit eurot (<http://www.evea.ee/>).

koostööpartnerite teatud tingimusi, kuid samas ei saa see jääda ainsaks eesmärgiks, mis midagi väärt on.

Nii nagu intervjuudest selgus, peavad protsessivastutajad oluliseks eesmärgiks, läbi väga hea ja kvaliteetse toote ning kliendi rahulolu rohkema ja kõrgema tulu saavutamist. Seega õige, vahetu ja järjepidev kommunikatsioon koos konflikti pilve loomise ja lahendamisega peaks olema tavapärane meetod igapäevaste teemade käsitlemisel.

Käitumise piirangud langevad tavaliselt kokku ettevõtte halbade tulemustega, mistõttu peab sellega arvestama käitumise piirangute korral. Tihti lahenevad need koos ettevõtte tulemuse paranemisega, sest Coheni (2008: 48) sõnul on kõik siis õnnelikud ja on parem võimalus eemaldada frustratsiooni, mis mõjutab inimesi.

Intervjuudest ja olemasolevast ettevõtte müügimahust saab järeldada, et ettevõtte kõige kriitilisem ja suurem piirang on turupiirang. Kuna ettevõtte on tellimuspõhine tootmisettevõtte, siis esmane sisend ettevõtte tulemuslikkuse saavutamisel on piisav müügiimaht ja hästi toimiv müügi protsess.

Tellimuspõhisel tootmisel tuleb arvesse võtta, et klientide jaoks on olulised tellimuse täitmise tähtaja täpsus ehk tarnekindlus (*due date performance*), tarneaja pikkus (*quoted lead time*) ja toodete hind (Cohen 2008: 83). Need näitajad on olulised ettevõtte konkurentsieelse saavutamisel. Ettevõtte turundusstrateegia eesmärkideks on iga-aastane müügimahu kasvatamine, koos uutele turgudele sisenemisega, pakkumiste tellimusteks realiseerumise % tõstmine. Lisaks püsiklientide osakaalu suurendamine, teeninduskvaliteedi tõstmine läbi kliendi tagasiside, kõrge müügi kvaliteedi hoidmine ja tootereklaam läbi rahuloleva kliendi. Lisaks soovib Cohen validagi turupiirangu strateegiliseks piiranguks, et ettevõtte saaks lõputult kasvada. Mida rohkem tellimusi, seda kõrgem tulemus on süsteemil (Cohen 2008: 47).

Tellimuspõhise tootmise probleemide kõrvaldamisel tuleb esmalt viie põhisammu meetodi kaudu identifitseerida piirangukohad süsteemis. Uuringust selgus, et ettevõtte kõige suuremaks piiranguks on turupiirang. Müügi protseduuri piiranguks on väline turupiirang ja sisemine personalipiirang. Turupiirang väljendub ebapiisavas turunõudluses, mis ei taga tootmisele piisavalt mahtu. Turupiiranguga tegelemisel tuleb ettevõtte otsused allutada turunõudmistele hinna, tarnetäpsuse ja tellimuse täitmise

tähtaja osas. Turundusstrateegia peab tugevamini toetama olemasolevatel turgudel tegutsemist ja kiiremat uutele turgudele sisenemist. Erilise tähelepanu alla tuleb võtta transpordi ja paigalduse teenused, sest need on otseselt seotud kliendi tagasisidega ettevõtte kui terviku mainele ja seeläbi konkurentsieelisele.

Personalipiirangu puhul tuleb reastada tegevused mis omavad prioriteetset tähtsust parema ja tulemuslikuma müügiteenuse pakkumisel. Ebamõistlikult suur hinnapäringute käsitlemine ei jäta piisavalt aega müügitehingute lõpule viimiseks. Piisava tootmisvõimsuse rahuldamiseks peavad ettevõtte müügikonsultandid tagama tulemuslikuma müügi. Süsteemi allutamisel müügipersonali piirangule, peab ettevõtte segmenteerima kliendigrupid ja fokuseerima oma tähelepanu klientidele kellele suudetakse pakkuda ettevõtte tulemust silmas pidades kõige mõistlikumat teenust.

Lisaks tuleb müügikonsultandid vabastada tegevustest mis küll kuuluvad nende ülesannete juurde, kuid ei toeta otseselt müügitegevust (näiteks kliendi tagaside käsitlemine viia kvaliteedispetsialisti pädevusse, logistik ja paigaldusjuht tegelevad kliendiga ise transpordi ja paigalduse teemal, mitte müügikonsultandi vahendusel). Ilmselgelt ei ole vajaliku mahu tagamiseks siiski piisavalt müügikonsultante, mis tähendab et ettevõtte peab lisama piirangule võimsust ning palkama juurde personali.

Ettevõtte jaoks sisemiselt on määravad tähtaja täpsus, tootmise ajavaru ja üldkulud. Kõrghooajal tuleb jälgida, et tootmisprotsessist ei saaks piirangut, sest tellimusi rohkem vastu võttes ei tohi süsteemi võimsust üle koormata. Selleks, tuleb jälgida süsteemi näitajaid, kasutada viit põhisammu ning trumm-puhver-nöör-metoodikat, veel enne kui mitte-piirangust võiks saada piirang.

Vajadusel tuleb rakendada trumm-puhver-nöör-meetodit, mis võimaldab lühendada tellimuste täitmise aega, tagab tellimuse valmimise täpsuse ja kiire reageerimise turunõudlusele, mistõttu pakub see meetod leevendust ka müügiprotsessi piirangute lahendamisel.

Kuigi ettevõtte kõige ilmsem ja olulisem piirang on turupiirang tuleb mõista et turupiirangu kõrvaldamisel on järgmiseks piiranguks tootmismah. Uuringust selgus, et kõige olulisemaks piiranguks võib saada masin PM9, mille tootmisvõimsus ei võimalda müügil piiramatult kasvada. Selleks tuleb ettevõttel masina PM9 piirangu

kõrvaldamiseks kolmanda põhisammuga allutada masin PM8 piirangule, ning anda tootmisele lisavõimsust UC-liiniga. Neljanda põhisammu rakendamisel saab investeerida masinale PM8 sama tooteperekonna instrumendid, nagu on masinas PM9 ning sellega saab kõrvaldada masina PM9 poolt tekitatud puiduettevalmistuse piirangu.

Ettevõttes kalkuleeritakse väljamüügihind ja tootmisplaan müügiprogramis LOOK kajastatud tööoperatsioonide ajakulu (minutid) alusel. Ettevõtte on asunud ajakohastama töökohtade minutite arvestust, sest tootmisprotsess on ajas muutunud, töötajad on omandanud vilumuse, töövõtteid on parandatud ning tootmisprotsess on mõistikumalt korraldatud. Kuigi kõik tööajad ei ole veel uuesti üle mõõdetud, saab olemasolevate mõõtmistulemuste alusel järeldada, et toomine on kiirem kui senine ajaarvestus. Masinate tööaegade arvestuses on võetud aluseks masinate normajad. Peamine ülesanne oli selgeks teha käsitööoperatsioonide (KT) ajakulud, sest kulutused inimressursile toomises omavad ettevõtte majandustulemustes arvestatavat osakaalu.

Tööaegade osalised mõõtmised viidi läbi 2016. aasta aprillis ja tulemused on kajastatud mõõtmistulemuste tabelis (vt Tabel 3) kus:

- Töökoht - käsitööoperatsiooni töökoht,
- Koormus (2015. a) – toomisvõimsuses töökoha osakaal aastal 2015,
- Vana aeg (min) – eelmine mõõdetud aeg töökohal,
- Uus aeg (min) – aprillis 2016 mõõdetud uus tööaeg töökohal,
- Vahe – mõõtmistulemuste vahe protsentides.

Tabel 3. Tööaegade mõõtmistulemused seisuga aprill 2016. a.

Töökoht	Koormus (2015.a)	Vana aeg (min)	Uus aeg (min)	Vahe
KT1	61,4%	4,833	1,877	- 61,17 %
KT2	68,0 %	3,35	1,087	- 67,55 %
KT10	70,8 %	0,752	0,239	- 68,22 %
KT11	28,1 %	7,5	4,926	- 34,32 %
KT13	71,5%	16,5	7,712	- 53,26 %
KT2.1	32,0 %	3,1	0,985	- 68,23 %
PM4	30,9 %	5,5	6,657	21,4 %
VM18	34,0 %	0,125	0,438	250,4 %

- Allikas: Andmed mõõtmistulemuste lehtedelt. Autori koostatud

Olemasolevate mõõtmistulemuste alusel saab järeldada, et mitmed käsitööoperatsioonid on oluliselt kiiremad, kui arvestatud ning eelnevatel perioodidel on seetõttu tellimuste planeerimisel tootmisse arvestatud pikema tellimuse täitmise ajaga. See on halvendanud ettevõtte konkurentsipositsiooni nii tellimuse täitmise tähtaegades kui ka hinnas, sest otsused tehakse arvestatud minutite järgi.

Selleks, et ettevõtte saavutaks hinnalt vajaliku turupositsiooni ja oleks konkurentsivõimeline, tuleb üle mõõta kõikide töökohtade tööajad ning viia need vastavusse. See annab madalama hinna ja lühemad tarneajad ning suurema tootmismahu võimaluse, mis on turupiirangute kaotamisel tingimusteks.

Ettevõtte suurus ja olemasolevad ressursid, panevad ettevõttele ette küllaltki pingelise olukorra. Eelkõige tuleb ettevõttes kõik piirangud maskimaalselt ära kasutada ja mitte-piirangud ei tohi toota rohkem kui piirangute puhvrite teenindamiseks on vaja. Inimressurssi tuleb mõistlikumalt rakendada, eriti just piirangute allutamisel. Mitte-piirangute töötajad ei ole 100% koormatud, mistõttu on vajalik üle vaadata tootmispersonali vajadus tootmismahu struktuurist lähtuvalt.

KOKKUVÕTE

Piirangute teooria on laiapõhjaline juhtimisfilosoofia, mida saab edukalt rakendada igas organisatsioonis. Piirangute teooria eesmärk on süsteemselt lähenedes tagada oma töötajatele mitte ainult vastuseid küsimusele „mida“, aga ka „kuidas“. Piirangute teooria aluspõhimõte on parandada organisatsiooni pidevalt ja jätkusuutlikult, läbi protsesside analüüsi, poliitika ja tavade ning nende rakendamiseks vajalike meetmete.

Piirangute teoorias vaadeldakse organisatsiooni kui ahelat, milles on vastastiku sõltuvad funktsioonid, protsessid, osakonnad või ressursid. Piirangute teooria puhul on tegemist tervikliku ja pragmaatilise lähenemisega organisatsiooni pidevale arengule, mis hõlmab endas erinevaid funktsioone ühtse teoreetilise käsitlusena ja töövahendite kogumit teguritele, mis takistavad saavutada organisatsiooni eesmärki.

Piirang on see mis määrab ära süsteemi jõudluse ja loogiliselt järeldades saab süsteemi maksimaalse jõudluse saavutada ainult siis, kui on teada süsteemi piirangud. Igas süsteemis on vähemalt üks piirang, milleks on miski, mis takistab süsteemil saavutamast oma kõrgeimat eesmärki. Keerukas süsteemis on tavapäraselt interaktiivsed piirangud, mida süsteem ei suuda taluda, sest seda mõjutavad statistilised kõikumised ja sõltuvad sündmused.

Füüsilised piirangud jagunevad sisemisteks ja välimisteks. Sisemiste piirangute puhul ressursivõimsused ei kata nõudlust ja välimiste piirangute puhul nõudlus on väiksem kui ressursivõimalused. Mitte-füüsilised piirangud on juhtimisalased piirangud, käitumuslikud probleemid ja halb poliitika, töölt eemalejäämised (sh tööluusid), halb toodete kvaliteet, halvad suhted tarnijatega (Gupta et al 2010: 870). Taktikalised piirangud on lühiajalise mõjuga sisemised piirangud, mis takistavad organisatsiooni saavutada tulu. Neid piiranguid käsitletakse keskastme juhtimisetasandil ja organisatsiooni tulu tõstetakse ilma oluliste struktuurimuutusteta. Strateegilised

piirangud on pikema perspektiiviga ja seotud ärivaldkonna piirangutega. Strateegiliselt käsitletakse piiranguid organisatsiooni kõrgeimal tasandil ja need on enamasti seotud struktuuriliste ning Mitte-füüsiliste piirangutega.

Organisatsiooni, kui süsteemi seisukohast esindab piirangute teooria kolme tulupõhiste maailmavaatega dimensiooni: mõtteviis, mõõtmised ja metoodika. Piirangute teooria peamine eeldus on mõtteviisis, et igal organisatsioonil on eesmärk - teha rohkem raha nüüd ja tulevikus, sealjuures rikkumata teatud vajalikke tingimusi. Organisatsiooni eesmärk spetsifitseeritult on suurendada tulu, samaaegselt vähendades laoseisu ja tegevuskulusid. Vajalike tingimuste all mõistetakse rahulolu pakkumist töötajatele ja klientidele (turule) nüüd ja tulevikus.

Mõõtmised väljendavad süsteemi tulemuslikkust, sest kogu süsteemi tegevus piirangute teooria kontekstis ei ole suunatud mitte kulude vähendamisele, vaid tulude suurendamisele. Turupiirangu tulemuslikkuse näitajana saab väljendada ka tootmisaega, kvaliteeti ja maksetähtaega.

Piirangute teooria metoodika haldab organisatsiooni, kolmel erineval protsesside juhtimise tasandil, läbi viie põhisammu, trumm-puhver-nöör-metoodika ja VATI analüüsi ja probleemide lahendamise läbi mõtlemisprotsesside. Viis põhisammu on piirangute teooria rakendamise alus. Selle kaudu identifitseeritakse süsteemis piirangud, kasutatakse piirangud maksimaalselt ära, pannakse ülejäänud süsteem piirangu tarbeks tööle ja kui sellest piirangu kõrvaldamiseks ei piisa, siis lisatakse piirangule võimsust. Kui seejärel piirang kadus, hakatakse uue piiranguga tegelema, aga järlitakse et eelmine piirang tagasi ei tuleks.

Trumm-puhver-nöör-metoodika on sisemise ressursi piirangute puhul rakendatav juhtimise - ja planeerimisemetoodika, kus trumm on tootmise kiirus (takt), mille määrab ära ressurss, mis on süsteemi piiranguks ja seetõttu dikteerib kogu süsteemi tulu. Trummi ressurss on piirangukoha või võimsuse piiratud ressurss. Trumm-puhver-nöör-metoodika rakendamisel tuleb esmalt selgeks teha trumm, ning selle järgi koostada tootmisgraafik, mis on kooskõlas kliendi vajadustega. Puhvri ülesanne on kaitsta tootmisaega ja tagada, et trumm saaks töötada määratud ajaga. Nöör on materjali esimesse tootmiskohta väljastamise mehhanism, mis lähtub piirangu dikteeritud

tempost. Nöör allutab kogu süsteemi piirangukohale ja kontrollib materjali etteandmise kaudu turunõudluse täitmist.

VATI analüüs ehk sisendmaterjalidest tootmisväljundite kujunemise ahelanalüüs kasutab materjaliringluse loogilist võrgustikku (mitte füüsilist voolu), mis ringleb kuni valmistoodeteni ja igal tootmise keskkonnal on kogum omaseid kõrvaltoimeid. VATI loogiline ülesehitus on jada operatsioone, mida iga toode peab läbima, et tellimus saata kliendile. V-tehas sisaldab suhteliselt vähe algmaterjale (toorainet), mida muundatakse erinevateks valmistoodeteks ja millest mõned müüakse maha osaliselt lõpetatud olekus. A-tehast iseloomustavad suur hulk algkomponente / toorainet, millest tehakse väike arv lõpptooteid. T-tehas on kerge montaažiga ja sisaldab ühiseid komponente, mida muudetakse väga erinevateks lõppkogusteks. I-tehases voolavad materjalid otse läbi operatsioonide järjestuse.

Mõtlemisprotsessid pakuvad kindlapiirilisi ja süstemaatilisi lahendusi komplekssetele struktureerimata probleemidele organisatsioonis, et tuua nähtavale varjatud eeldused, mis takistavad konkreetsetele juurprobleemidele tõhusate lahenduste leidmist. Mõtlemisprotsessid hõlmavad kahte loogikakategooriat ja rakendusvahendeid. Loogikakategooriad on piisava põhjuse loogika ehk tagajärg-põhjus-tagajärg-loogika, millel põhinevad olevikupuu, tulevikupuu ja üleminekupuu ning vajaliku tingimuse loogika, mida kasutatakse aurustuva ehk konflikti pilve ja eeldustepuu koostamiseks. Piirangutega tegelemisel mõtlemisprotsesside kaudu juhendatakse kolmest üldisest küsimusest: Mida muuta?, Mida selleks muuta? ja Kuidas tekitada muutusi?

AS Lasita Aken on tellimuspõhine müügiettevõtte, kus 100% toodangust valmistatakse konkreetsele tellijale. Pooltooteid või tellimusi lattu ei toodeta. Ettevõtte väärtusahel algab müügiotsusest ja lõpeb toodete paigaldamisega. Toodete lisandväärtus lisandub tootmisprotsessi käigus ja on ettevõtte enda poolt juhitud. Toodete tarnimisel transportimine ja paigaldamine on teenused, mida ettevõtte ostab sisse ja müüb klientidele edasi, seega ei oma ettevõtte transpordivahendeid aga paigaldusmeeskondi.

Ettevõtte strateegia fookuses on tulemuslikkuse ja turuvõimekuse suurendamine. Ettevõtte on osaline oma koostööpartnerite väärtusahelas, olles majatootjatele, ehitajatele ja vahendajatele väärtusahela üheks lüliks. Ettevõtte tegutseb nii tarbija- kui äriturul.

Uuringust selgus, et et mõtteviis ettevõtte eesmärgi sõnastamiseks on pigem lokaalne kui ettevõtet tervikuna hõlmav. Piirangute teooriast tulenevat mõtteviisi saab kõige paremini rakendada mõtteprotsesse kasutades. Ettevõtte juhtkond peaks koos põhiprotsessi vastutajatega ja võtmeisikutega koostama loogikakategooriaid kasutades olevikupuu ning seejärel tulevikupuu, koos negatiivsete harude ja eeldustepuuga, et paremini mõista eesmärgi saavutamise eeldusi. Ettevõtte eesmärk on ju toota kasumit nüüd ja tulevikus, sealjuures mitte rikkudes töötajate ja koostööpartnerite teatud tingimusi, kuid samas ei saa see jääda ainsaks eesmärgiks, mis midagi väärt on.

Teisena selgus uuringust, et ettevõtte kõige suurem piirang on ebapiisav müügimaht. Müügiprotseduuri piiranguks on väline turupiirang ja sisemine personalipiirang. Turupiirang väljendub ebapiisavas turunõudluses, mis ei taga tootmisele piisavalt mahtu. Turupiiranguga tegelemisel tuleb ettevõtte otsused allutada turunõudmistele hinna, tarnetäpsuse ja tellimuse täitmise tähtsuse osas. Turundusstrateegia peab tugevamini toetama olemasolevatel turgudel tegutsemist ja kiiremat uutele turgudele sisenemist. Erilise tähelepanu alla tuleb võtta transpordi ja paigalduse teenused, sest need on otseselt seotud kliendi tagasisidega ettevõtte kui terviku mainele ja seeläbi konkurentsieelisele.

Tulevastes uurimistöodes soovib autor piirangute teooria rakendamise uurimisel keskenduda piirangute teooria mõtlemisprotsesside metoodikate ning piirangute teooria ja teiste juhtimisfilosoofiade koostoime spetsiifilisematele aspektidele.

VIIDATUD ALLIKAD

1. **Andersen, S., Gupta, M., Gupta, A.** A managerial decision-making web app: Goldratt's evaporating cloud. - International Journal of Production Research, 2013, Vol. 51, No. 8, pp. 2505 – 2517, URL: <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2012.743687>
2. **Aryanezhad, M.B., Badri, S.A., Rashidi Komijan, A.** Threshold-based method for elevating the system's constraint under theory of constraints. - International Journal of Production Research, 2010, Vol. 48, No. 17, pp. 5075–5087.
3. AS Lasita Aken hinnapakkumised 2015 (andmebaas)
4. AS Lasita Aken majandusaasta aruanne 2011
5. AS Lasita Aken majandusaasta aruanne 2012
6. AS Lasita Aken majandusaasta aruanne 2013
7. AS Lasita Aken majandusaasta aruanne 2014
8. AS Lasita Aken majandusaasta aruanne 2015
9. AS Lasita Aken müügilepingute aruanne 2012-2016 (andmebaas)
10. AS Lasita Aken müügiprogramm 3E LOOK (andmebaas)
11. AS Lasita Aken tootmisplaan (andmebaas)
12. AS Lasita Aken töölepingute register
13. AS Lasita Aken töösisekorra eeskirjad
14. **Barnard, A.** Challenging One of the Basic Laws of Economics. In Theory of Constraints International Certification Organization Conference, 2006, Miami. Proceedings...Miami: TOCICO.
15. **Baumbach, C.M.** How to organize and operate a small business. New York: Prentice Hall, 1988.

16. **Betterton, C.E., Cox III, J.F.** Espoused drum-buffer-rope flow control in serial lines: A comparative study of simulation models. – International Journal of Production Economics, 2009, Vol. 117, pp. 66–79.
17. **Boyd, L., Gupta, M.** Constraints management: What is the theory? - International Journal of Operations and Production Management, 2004, Vol. 24, No. 4, pp. 350 – 371, URL: <http://dx.doi.org/10.1108/01443570410524631>
18. **Chakravorty, S., Hales, D.** Improving labour relations performance using a Simplified Drum Buffer Rope (S-DBR) technique. - Production Planning and Control, 2015, Vol.27, No.2, pp.102-113, URL: <http://dx.doi.org/10.1080/09537287.2015.1079744>
19. **Chou, Y-C., Lu, C-H, Tang, Y-Y.** Identifying inventory problems in the aerospace industry using the theory of constraints. - International Journal of Production Research, 2012, Vol. 50, No. 16, pp. 4686–4698.
20. **Cohen, O.** Ever improve: a guide to managing production the TOC way. Tallinn: Alf Koolitus, 2008, 282 lk.
21. **Coman, A., Ronen, B.,** Managing strategic and tactical constraints in the hi-tech industry. - International Journal of Production Research, 2007, Vol. 45, No. 4, pp. 779-788.
22. **Costas, J., Ponte, B., de la Fuente, D., Pino, R., Puche, J.** Applying Goldratt's Theory of Constraints to reduce the Bullwhip Effect through agent-based modeling. – Expert Systems with Applications, 2015, Vol.42, pp. 2049 – 2060.
23. **Cox III, J., Boyd, L., Sullivan, T., Reid, R., Cartier, B.** The Theory of Constraints International Certification Organization Dictionary, 2012, Second Edition, URL: <http://www.tocico.org/?page=dictionary>
24. **Cox III, J., Mabin, V., Davies, J.** A case of personal productivity: Illustrating methodological developments in TOC. - Human Systems Management, 2005, Vol. 24 pp. 39–65.
25. **Darlington, J., Francis, M., Found, P., Thomas, A.** Design and implementation of a Drum-Buffer-Rope pull-system. - Production Planning and Control, 2015, Vol.26, No.6, pp. 489-504, URL: <http://dx.doi.org/10.1080/09537287.2014.926409>

26. **Davies, J., Mabin V., Balderstone, S.** The theory of constraints: a methodology apart?—a comparison with selected OR/MS methodologies. - The International Journal of Management Science Omega, 2005, Vol. 33, pp. 506-524.
27. **de Souza, F.B., Sobreiro, V.A., Nagano, M.S., de Souza Manfrinato, J.W.** When less is better: Insights from the product mix dilemma from the Theory of Constraints perspective, - International Journal of Production Research, 2013, Vol.51, No.19, pp. 5839–5852, URL: <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2013.802052>
28. **Fedurko, J.** Behind the Cloud: enhancing logical thinking. Tallinn: TOC Strategic Solutions, Ltd, 2011, 280 lk.
29. **Fedurko, J.** Mistakes and Difficulties in Working with TOC Logical Tools. Tallinn: TOC Strategic Solutions, Ltd, 2014, 170 lk.
30. **Georgiadis, P., Politou, A.** Dynamic Drum-Buffer-Rope approach for production planning and control in capacitated flow-shop manufacturing systems. – Computers and Industrial Engineering, 2013, Vol. 65, pp. 689 – 703.
31. **Ghuri, P., Grønhaug, K.** Äriuuringute meetodid. Praktilisi näpunäiteid. Tallinn: Külim, 2004, 222 lk.
32. **Goldratt, E. M.** Kriitiline ahel. Projektijuhtimise õppetunnid. Tallinn: Goldratt Baltic Network, 2007, 256 lk.
33. **Goldratt, E. M., Cox J.** Eesmärk II. Asi pole vedamises. Tallinn: Goldratt Baltic Network, 2007, 272 lk.
34. **Goldratt, E. M., Cox J.** Eesmärk. Pideva arengu protsess. Tallinn: Goldratt Baltic Network, 2007, 408 lk.
35. **Goldratt, E.M.** The fundamental measurements. The Theory of Constraints Journal, 1988, Vol 1, No 3, pp. 1–21.
36. **Golmohammadi, D.** A study of scheduling under the theory of constraints. - International Journal of Production Economics, 2015, Vol.165, pp. 38-50.
37. **Grosfeld-Nir, A., Ronen, B., Kozlovsky, N.** The Pareto managerial principle: when does it apply? - International Journal of Production Research, 2007, Vol. 45, pp. 2317-2325.

38. **Gupta, M.** Constraints management - recent advances and practices. - International Journal of Production Research, 2003, Vol. 41, p 647-659.
39. **Gupta, M., Boyd, L.** Theory of constraints: a theory for operations management - International Journal of Operations and Production Management, 2008, Vol. 28, pp. 991-1012.
40. **Gupta, M., Chahal, H., Kaur, G., Sharma, R.** Improving the weakest link: A TOC - based framework for small businesses. - Total Quality Management, 2010, Vol. 21, No. 8, pp. 863–883.
41. **Gupta, M., Kaur, G., Chahal, H.** Improving market orientation: the theory of constraints - based framework. - Journal of Strategic Marketing, 2013 Vol. 21, No. 4, pp. 305–322, URL: <http://dx.doi.org/10.1080/0965254X.2013.790467>
42. **Gupta, M., Snyder, D.** Comparing TOC with MRP and JIT: a literature review. - International Journal of Production Research, 2009, Vol. 47, No.13, p 3705–3739.
43. <http://www.businessdictionary.com>
44. <http://www.evea.ee/>
45. <http://www.lasita.ee/est/kasulik-teada1/sertifikaadid.html>
46. <https://ariregister.rik.ee/ettevotja.py>
47. <https://directo.gate.ee/>
48. <https://emtak.rik.ee/EMTAK/pages/klassifikaatorOtsing.jsp>
49. **Hu , H., Jiang , Z., Zhang , H.** A dynamic WIP control strategy for bottlenecks in a wafer fabrication system. - International Journal of Production Research, 2010, Vol. 48, No. 17, pp. 5221–5233
50. **Huang, S-Y., Chen, H-J., Chiu, A-A., Chen, C-P.** The application of the theory of constraints and activity-based costing to business excellence: the case of automotive electronics manufacture firms. - Total Quality Management, 2014, Vol. 25, No. 5, pp. 532–545, URL: <http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2013.820023>
51. **Inman, R.A., Sale, M.L., Green Jr, K.W.** Analysis of the relationships among TOC use, TOC outcomes, and organizational performance. - International Journal of Operations and Production Management, 2009, Vol. 29 No.4, pp. 341-356, URL: <http://dx.doi.org/10.1108/01443570910945819>

52. **Izmailov, A.** If your company is considering the Theory Of Constraints. - *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2014, Vol. 150, pp. 925 – 929.
53. **Kohli, A.S., Gupta, M.** Improving Operations Strategy: Application Of TOC Principles In A Small Business. - *Journal of Business and Economics Research*, 2010, Vol.8, No.4, pp. 37-46.
54. **Laherand, M-L.** Kvalitatiivne uurimisviis. Tallinn: Infotrükk OÜ, 2008, 384 lk.
55. **Lee, H., Seo, D-W.** Performance evaluation of WIP-controlled line production systems with constant processing times. - *Computers & Industrial Engineering*, 2016, Vol. 94, pp. 138–146.
56. **Lenort, R., Klepek, R., Wicher, P., Besta, P.** A Methodology for determining and controlling the Buffers before floating bottlenecks in heavy machinery production. – *Metalurgija*, 2013, Vol 52, No 3, pp.391-394
57. **Librelato, T.P., Lacerda, D.P., Rodrigues, L.H., Veit, D.R.** A process improvement approach based on the value stream mapping and the theory of constraints thinking process, *Business Process Management Journal*, 2014, Vol 20, No 6, pp. 922-949.
58. **Lockamy III, A.** Examining supply chain networks using V-A-T material flow analysis. - *Supply Chain Management: An International Journal*, 2008, Vol. 13 (5) pp. 343 – 348. URL: <http://dx.doi.org/10.1108/13598540810894924>
59. **Mabin, V., Balderstone, S.** The performance of the theory of constraints methodology: Analysis and discussion of successful TOC applications. - *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 23 No. 6 pp. 568 – 595. URL: <http://dx.doi.org/10.1108/01443570310476636>
60. **Naor, M., Bernardes, E., Coman, A.** Theory of constraints: is it a theory and a good one? - *International Journal of Production Research*, 2013, Vol. 2, pp. 542-554.
61. **Noreen, E.W., Smith, D., Mackey, J.T.** The Theory of Constraints and Its Implications for Management Accounting. North River Press, Great Barrington, 1995.
62. **Pass, S., Ronen, B.** Management by the market constraint in the Hi-Tech industry. - *International Journal of Production Research*, 2003, Vol. 41, No. 4, pp. 713-724.

63. **Pretorius, P.** Introducing in-between decision points to TOC's five focusing steps. - International Journal of Production Research, 2014, Vol. 52, No. 2, pp. 496–506, URL: <http://dx.doi.org/10.1080/00207543.2013.836612>
64. **Rahman, S.** The theory of constraints thinking process approach to developing strategies in supply chains. - International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 2002, Vol. 32 No.10, pp. 809–828, URL: <http://dx.doi.org/10.1108/09600030210455429>
65. **Rahman, S.** Theory of constraints: A review of the philosophy and its applications. - International Journal of Operations & Production Management, 1998, Vol. 18, No. 4, pp. 336-355. URL: <http://dx.doi.org/10.1108/01443579810199720>
66. **Ronen, B., Spector, Y.** Managing system constraints: a cost/utilization approach. - International Journal of Production Research, 1992, Vol. 30 No. 9, pp. 2045-2061.
67. **Scheinkopf, L.J.** Thinking for a Change: putting the TOC thinking processes to use. St. Lucie Press, Boca Raton, 1999, 261 lk.
68. **Scholz-Reiter, B., Windt, K., Liu, H.** Modeling dynamic bottlenecks in production networks. – International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 2011, Vol. 24, No 5, pp. 391-404.
69. **Schrageheim, E.** Juhtimise vastuolud. Tallinn: Goldratt Baltic Network, 2001, 248 lk.
70. **Schrageheim, E., Dettmer, H.W.** Manufacturing at Warp Speed: Optimizing Supply Chain Financial Performance. St. Lucie Press, APICS, Boca Raton, 2000.
71. **Schrageheim, E., Ronen, B.** Buffer management: a diagnostical tool for production control - Production and Inventory management Journal, 1991, Vol 32, pp.74-79.
72. **Şimşit, Z., Günay, N., Vayvay, Ö.** Theory of Constraints: A Literature Review. - Elsevier Ltd., Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2014, Vol. 150, pp. 930 – 936

73. **Smith, D.**, The Measurement Nightmare. How the Theory of Constraints Can Resolve Conflicting Strategies, Policies, and Measures. Boca Raton, Florida: St. Lucie Press, 2000, 184 lk.
74. **Spector, Y.** Theory of constraint methodology where the constraint is the business model. - International Journal of Production Research, 2011, Vol. 49, No. 11, pp. 3387–3394
75. **Spencer, M., Cox, J.** Optimum production technology (OPT) and the theory of constraints (TOC): analysis and genealogy. – International Journal of Production Research, 1995, Vol. 33, pp. 1495-1504.
76. **Spencer, M.S** Warehouse Management Using V-A-T Logical Structure Analysis, - The International Journal of Logistics Management, 1993, Vol. 4 No. 1 pp. 35 – 48, URL: <http://dx.doi.org/10.1108/09574099310804885>
77. **Watson, K., Blackstone, J., Gardiner, S.** The evolution of a management philosophy: The theory of Constraints. – Journal of Operations Management, 2007, Vol. 25, pp. 387-402.
78. **Whetten, D.** What constitutes a theoretical contribution? - Academy of Management Review, 1989, Vol. 14 (4), p. 468–489.

LISAD

Lisa 1. Struktureerimata intervjuu.

Piirangute käsitlemine AS-s Lasita Aken

Meelespea!

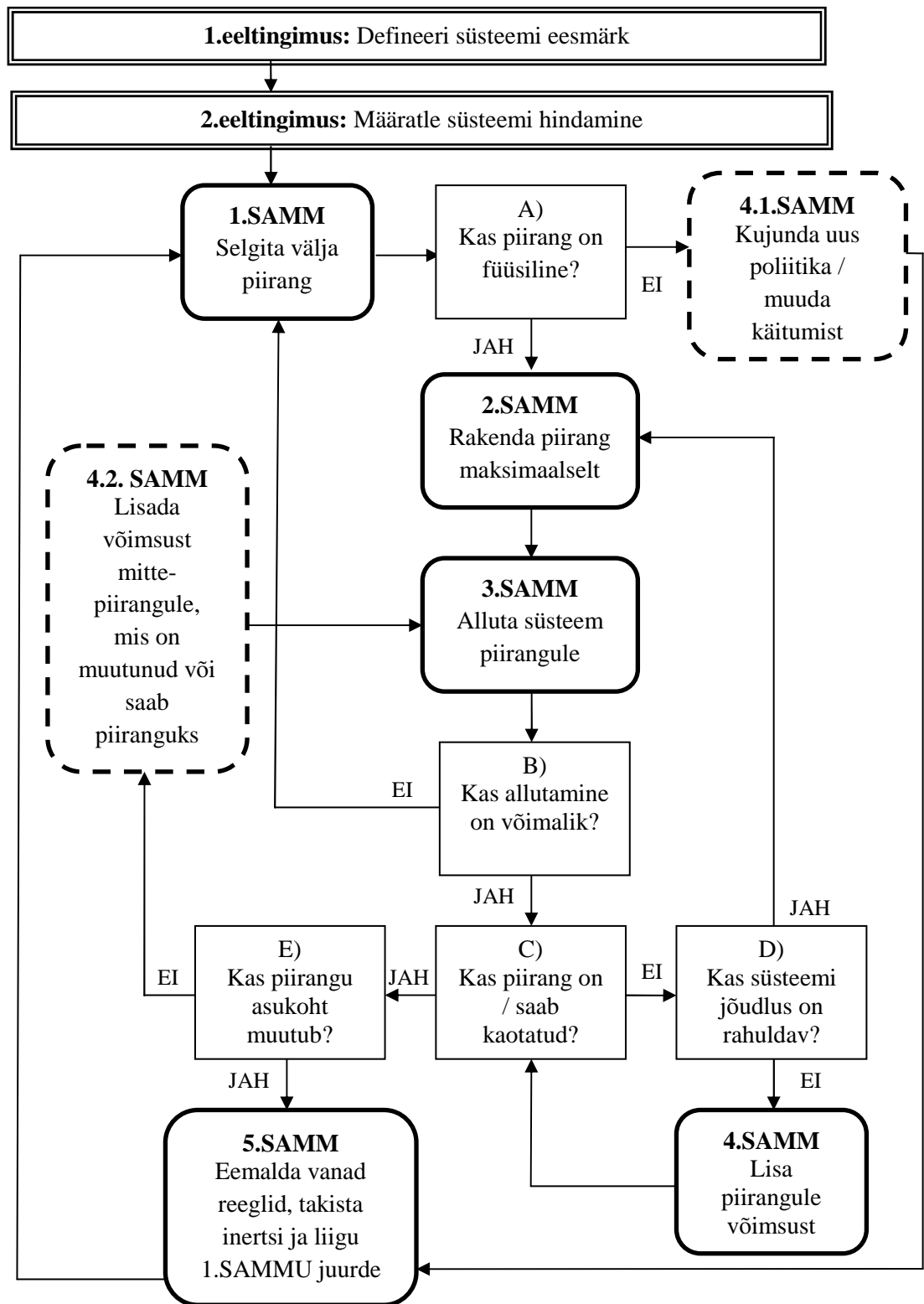
1. Selgita, mis on intervjuu eesmärk ja kui kaua intervjuueerimine kestab.
2. Anna teada, et intervjuu salvestatakse.
3. Ütle, et on mõned suunavad küsimused.
4. Lõpetamisel tee kokkuvõtte räägitust ja avalda tänu!

Intervjuu abiküsimused koos suunavate alaküsimustega:

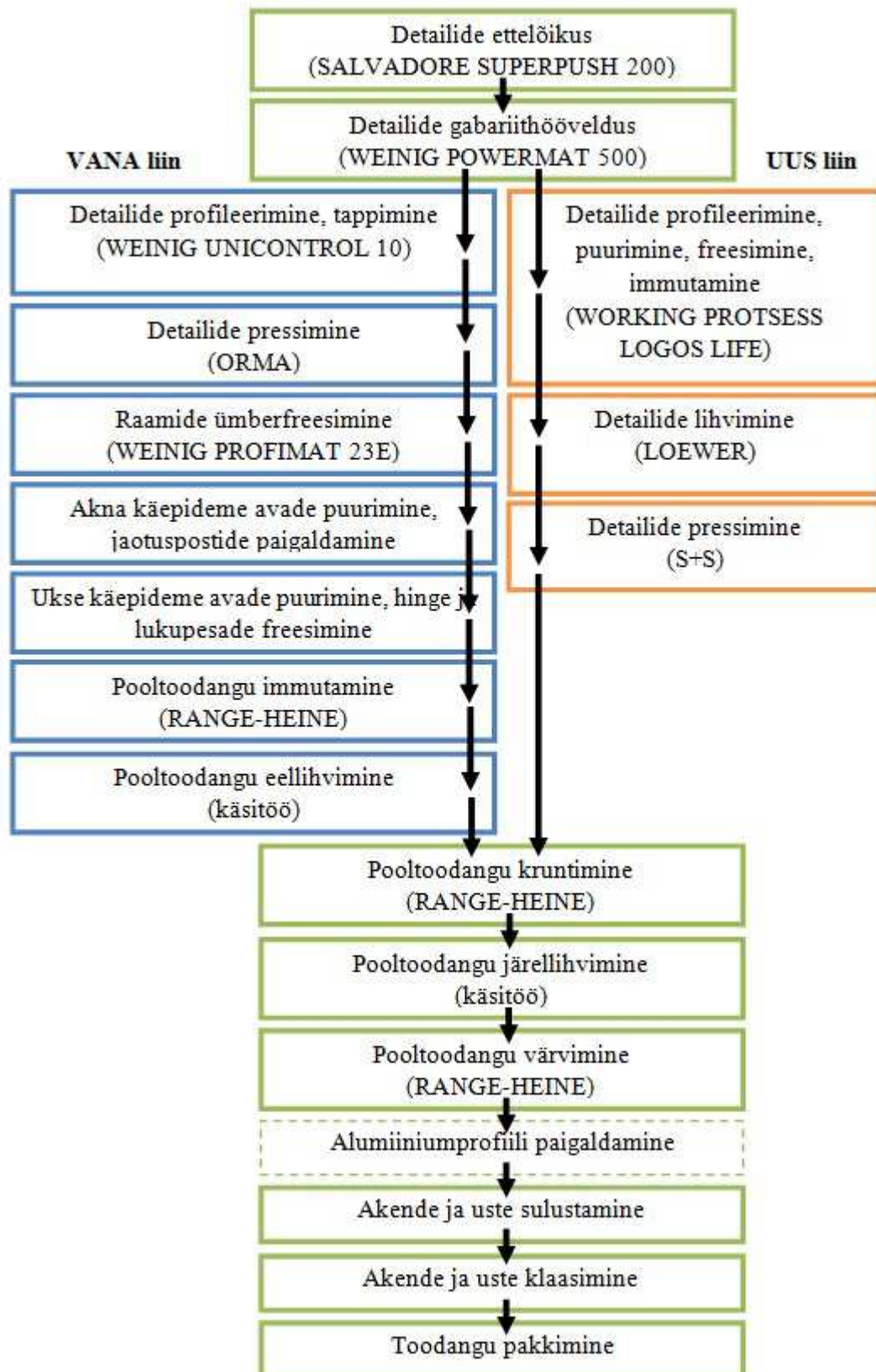
1. Mis on Sinu arvates meie ettevõtte eesmärk?
 - a. Kuidas suurendada tulu,
 - b. Kuidas vähendada laoseisu,
 - c. Kuidas vähendada tegevuskulusid.
2. Mis on Sinu arvates meie ettevõtte eesmärgi saavutamist takistavad tegurid ehk piirangud?
 - a. Kus piirang asub põhiprotsessis,
 - b. Kas piirang on pigem füüsiline või Mitte-füüsiline
3. Kuidas saab piiranguid kõrvaldada?
 - a. Millest peaks alustama?
 - b. Kes peaks piirangute kõrvaldamisega tegelema?

Allikas: Laherand 2008: 187-188. Autori koostatud suunavad küsimused.

Lisa 2. Viis põhisammu koos vahesammudega (Pretorius 2014: 500). Autori kohandused



Lisa 3. AS Lasita Aken tootmisskeem. Autori koostatud



Lisa 4. Intervjuude ülevaade

Intervjuud põhiprotsessi vastutajatega, läbi viidud töökohtadel	22.märts	23.märts	23.märts	22.märts	23.märts	KOKKU
	EM	KA	LH	HK	AU	
Ettevõtte eesmärk on ...						
kvaliteetsed ja head aknad kliendile		1	1	1	1	4
turule sobiva hinna pakkumine				1		1
võita klientide usaldus				1		1
laiemalt teostada tulemuslikku majandustegevust	1					1
välja tulla kahjumist	1					1
saavutada stabiilne kasv 10-15% aastas	1					1
Tulu suurendamiseks on vaja ...						
tuleb teha rohkem tööd			1	1		2
hea toode		1			1	2
mitte tulla hinnas alla				1		1
kasvatama efektiivselt müüki	1					1
müüginumbrite kasvatamine	1					1
müügi õige struktuur	1					1
tootma efektiivsemalt	1					1
otsida muud müügisektorit	1					1
Laoseisu vähendamiseks on vaja ...						
ei ole väga häid võimalusi selle tootmise struktuuri juures	1					1
kiirem tootmine ja tarnimise, paigaldamise protsess	1					1
Tegevuskukude vähendamiseks on vaja,						
õige müügistruktuur	1					1
rohkem tuleb ajaühikus toota	1					1
Piirang on ...						
vähe müügiinimesi		1	1	1	1	4
kommunikatsioon		1	1			2
tootmise sesoonsus	1					1
madalasesoonsusega turu puudumine	1					1
liiga suur tooteportfell	1					1
vahetuvad töötajad					1	1
koduleht ei ole tugev					1	1

Lisa 4. Intervjuude ülevaade. Jätk

Piirangu asukoht põhiprotsessis ...						
müügiprotsess	1	1	1	1	1	5
tippseoonsusel tootmises	1				1	2
piirangukoht pidevalt muutub	1				1	2
tippseoonsuses materjali tarnetes	1					1
tippseoonsuses seadmetes	1					1
tippseoonsuses inimestes	1					1
tootmise organiseerimine					1	1
inimeste suhtumine					1	1
Piirangu iseloom ...						
müügiga seotud	1					1
ajapiirang, liiga palju ülesandeid ühel inimesel					1	1
Piirangute kõrvaldamine						
leida pädevaid ja teotahtelisi müügiinimesi				1	1	2
müügiimahu kasvatamine	1					1
koduleht korda					1	1
ise olla tähelepanelikum			1			1
müüa rohkem		1				1
alustada iseendast			1			1
ettevõtte juhtimistegevus	1					1
juht peab seda protsessi jõuliselt juhtima	1					1
kõik peavad osalema	1					1

SUMMARY

APPLICATION OF THE THEORY OF CONSTRAINTS IN THE EXAMPLE OF AS LASITA AKEN

Helena Randoja

The theory of constraints (TOC) is a broad-based management philosophy the fundamental principle of which is a holistic and pragmatic approach to continuous development and sustainable improvement of an organisation. Theory of constraints reviews an organisation as a chain that consists of mutually dependent functionalities, processes, departments and/or resources. Theory of constraints consists of a suite of tools for factors that limit greater performance relative to the goal, thus the aim of theory of constraints is, by a systematic and methodical approach, to provide replies to the questions of “what to improve” and “how to improve”.

The objective of this thesis is to identify the possibilities for efficient application of theory of constraints methodologies in AS Lasita Aken for the determination and removal of factors that limit performance.

The research tasks arise from the objective of this master’s thesis:

- To explain theory of constraints -related approaches and definitions;
- To determine factors that affect the performance of the company from the point of view of theory of constraints;
- To provide an overview of the basic process of the company and explain its essence;
- To determine the constraints of the company;
- To systematically formulate activities for improving performance through removal or mitigation of constraints.

The first, theoretical chapter explains the term of theory of constraints and various principles and approaches related thereto. Mutual connections between performance and theory of constraints as well as impacts thereof are explained. The nature of the constraints and theory of constraints methodologies for detecting and removing the constraints is under more detailed consideration. The first sub-clause of the second part of this master's thesis describes the company under review, i.e. AS Lasita Aken, by providing an overview of the development, structure and basic process of the company. The second sub-clause identifies constraints in the basic process of the company, by employing to this end theory of constraints methodologies and using as a basis more problematic situations of the basic process that the study revealed. Within the framework of this master's thesis, a case study is conducted for the examination of a manifestation in its natural environment and an analysis of data is performed that consists of both a quantitative and qualitative study. The third sub-clause draws conclusions and formulates recommendations for more efficient application of theory of constraints in order to ensure purposeful performance of the company.

Constraints determine the performance of a system and a logical conclusion to be drawn therefrom is that the maximum performance of a system can only be achieved if the constraints of the system are known. Each system has at least one constraint, which is something that limits the achievement of the highest goal of the system.

As for their nature, constraints include physical and management constraints. Physical constraints are divided into internal and external ones. In the case of internal constraints the resource capacity of the organisation does not meet the market demand and in the case of external constraints the market demand is lower than the resource capacity of the organisation. Management constraints are behavioural problems and bad policy. These include staying away from work (incl. absenteeism), bad product quality, bad relationships with suppliers.

In addition, a distinction is also made between tactical and strategic constraints. Tactical constraints are internal constraints of a short-term impact that constitute an impediment for an organisation upon achieving an increase in revenue. Tactical constraints are dealt with at the middle management level and the revenue of an organisation is increased without making any significant structural changes. Strategic constraints are of a more

long-term nature and are related to business constraints. In strategic terms, constraints are dealt with at the highest level of an organisation and they are mostly related to management constraints.

From the point of view of an organisation as a system, theory of constraints represents three dimensions of revenue-based outlooks: mindset, measurement and methodology. The main assumption of theory of constraints is the mindset that each organisation has its goal – to make more money now and in the future, without thereby violating certain necessary conditions. To be more specific, the goal of an organisation is to increase revenue while simultaneously reducing inventory and operating expenses. Necessary conditions mean the provision of satisfaction to employees and customers (the market) now and in the future. Measurements convey system performance since the activity of the entire system within the theory of constraints context is not aimed at reducing expenses, but at increasing revenue. The theory of constraints methodology administers an organisation at the process management level through the five focusing steps (5FS), the drum-buffer-rope methodology, VATI analysis and problem-solving through thinking processes.

This thesis studies and analyses in more detail the constraints that influence a medium-sized order-based production company of seasonal impact and the selection of a methodology that is the most suitable one for the management of an increase in performance from the point of view of the theory of constraints approach.

AS Lasita Aken is an order-based sales company where 100% of the production is tailor-made. No production of semi-finished goods or goods for inventory takes place. The sales volume of the company is influenced by a disproportionately small share of export and extremely high competition on the domestic market related thereto as well as the low season, due to the weather, in the first half of a year and the high season in the second half of the year.

The value chain of the company starts with the sales process and ends with the installation of products. The added value of products arises in the course of the production process and has been managed by the company itself. Upon delivery of products, transportation and installation are the services that the company outsources

and resells to its customers; thus, the company has no means of transport or installation teams.

In the course of the study, an analysis was performed of sub-processes of the basic process of the company with an aim of establishing the factors that limit the performance of the company. The quantitative data analysis identified that the main constraint lies in the sales process. The sales volume of the company does not ensure stable production capacity and therefore there is excess production capacity, especially in the first half of the year. The study of the sales process identified with the help of the five focusing steps methodology that the reasons behind the insufficient sales volume and low realisation of price offers are the external market constraint and the internal sales staff constraint. In order to ensure production capacity, it is necessary to focus sales activities on the realisation of sales transactions, extend the market segments and add sufficient sales staff.

The entire basic process was analysed with the help of the five focusing steps methodology in order to identify estimated constraints. The analysis revealed that the next estimated constraint, following the removal of the market constraint, lies in the production process, to be more exact, in the PM9 production equipment. In order to remove the constraint, the PM9 production equipment must be implemented at the maximum level since adding capacity requires too high financial investments. Another possibility for the removal of this constraint is changing the product range in order to reduce the load of the PM9 equipment.

During the study, unstructured interviews of the focus group were carried out with persons responsible for sub-processes of the basic process. An analysis of the interviews revealed that there is a management constraint in the company since the goal of the company – to make money now and in the future while simultaneously reducing inventory and operating expenses – has not been conveyed and realised adequately enough. At the same time the interviews revealed that the market constraint was considered to be the most important constraint in the company. The mindset arising from TOC can best be applied while using thinking processes. The management of the company along with the persons responsible for the basic process and the key persons

should use thinking process tools in order to better understand the prerequisites for the achievement of the goal.

As for its size, the company belongs into the category of small companies, due to which account must be taken of the main problems of a small company, such as management constraints, severe market constraint (competition both with large companies and other companies of the same size) and underload of production capacity. The focus of the company must be on the removal of the market constraint, taking thereby into account the fact that the issues of importance for customers include the due date performance, i.e. security of supply, quoted lead time and product price. Marketing strategy must provide more support for operating on the existing markets and for faster entry into new markets. Special attention must be paid to transportation and installation services since they are directly connected with customer feedback on the reputation of the company as a whole and thereby on competitive advantage. In high season it must be observed that the production process does not constitute a constraint since taking more orders may not result in an overload of the system capacity. To this end, it is necessary to observe system indicators, use the five focusing steps and the drum-buffer-rope methodology before a non-constraint might become a constraint.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Helena Randoja,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Piirangute teooria rakendamine AS Lasita Aken näitel,

mille juhendajad on prof. Urmas Varblane ja dots. Tõnu Roolaht

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **24.05.2016**